Diss. Erlangen
1911

E. Benze.

Meiner lieben Frau.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung 1
Geographische Verteilung der Moore Deutschlands 3
Begriff, Entstehung und Einteilung der Moore 7
Chemische und physikalische Eigenschaften der Moorböden und ihre darauf beruhenden Einflüsse auf Kultur, Wasserregulierung und Klima . . 45
Die Mächtigkeit und das Alter der Moore 54
Die Oberfläche des Moores (Bulte, Schlenken, Kolke, Rüllen, Wölbung, Moorausbrüche usw.) 57
Pflanzen-, Tier- und Menschenleben auf dem Moore 62
Das Moor als Quelle für naturwissenschaftliche und kulturhistorische Forschung 72
Alte Bohlenwege in nordwestdeutschen Mooren 76
Die Kultivierung der Moore und ihre Bedeutung für die Kultur 81

Literaturverzeichnis.

Credner, Elemente der Geologie. Leipzig 1902.

Neumayer, Erdgeschichte. Leipzig und Wien 1897.

Philippson, Europa. Leipzig und Wien 1906.

Kutzen, Das deutsche Land. Berlin 1880.

Griesebach, Über die Bildung des Torfs in den Emsmooren. In den Göttinger Studien 1845.

Allmers, Marschenbuch. Land- und Volksbilder aus den Marschen der Weser und Elbe. Oldenburg 1875.

Senft, Die Humus-, Marsch-, Torf- und Limonitbildungen als Erzeugung neuer Erdrindenlage. Leipzig 1862.

Sendtner, Vegetationsverhältnisse Südbayerns. München 1854.

Weber, C. A., Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumal im Memeldelta. Berlin 1902.

Weber, C. A., Über Torf, Humus und Moor. Sonderabdruck aus den Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen Bd. 17 Heft 2.

Weber, C. A., Über die Moore. Im Jahresbericht der Männer vom Morgenstern Heft 3. Gestemünde 1900.

Potonié, Klassifikation und Terminologie der rezenten brennbaren Biolithe und ihrer Lagerstätten. Berlin 1906.

Potonié, Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten. Bd. 1: Die Sapropelite. Berlin 1908.

Potonié, Lehrbuch der Pflanzenpaläontologie. Berlin 1899.

Wahnschaffe, Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Tieflandes. Stuttgart 1901.

v. Fischer-Benzon, Die Moore der Provinz Schleswig-Holstein. In den Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Hamburg 1891 Heft 3.

Meitzen, Der Boden und die landwirtschaftlichen Verhältnisse des preußischen Staates. Bd. 5. 1894.

Die Entwicklung der Moorkultur in den letzten 25 Jahren. Denkschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche. Berlin 1908.

Graebner, Heide und Moor. Stuttgart 1909.

Männel, Die Moore des Erzgebirges und ihre forstwirtschaftliche und nationale Bedeutung mit besonderer Berücksichtigung des sächsischen Anteils. München 1896.

Diedrichs, Über die fossile Flora der mecklenburgischen Torfmoore. Gekrönte Preisschrift. Güstrow 1894.

Heimatkunde des Regierungsbezirks Stade. Bd. 1: Allgemeine Landes- und Volkskunde. Herausgegeben von Plettke. Bremen 1909.

Beuermann, Die Provinz Hannover. Berlin und Stuttgart 1910.

Schmarje, Die Provinz Schleswig-Holstein. Berlin und Stuttgart 1904.

Rüthening, Landeskunde des Großherzogtums Oldenburg. Breslau 1906.

Hugenberg, Innere Kolonisation im Nordwesten Deutschlands. Straßburg 1891.

Sobotta, Der Einfluß der Niederungsmoorkultur auf den landwirtschaftlichen Betrieb. Breslau 1891.

v. Hammerstein-Loxten, Die Kolonisationsbestrebungen in den Emsmooren. Sonderabdruck aus den Verhandlungen des Königl. Landesökonomiekollegiums v. 9. 11. 1887.

Fleischer, Die neueren Fortschritte der Kultur der Hochmoore. Sonderabdruck aus den Verhandlungen des Königl. Landesökonomiekollegiums vom 9. 11. 1887.

Fleischer, Die Besiedlung der nordwestdeutschen Hochmoore. Berlin 1894.

Fleischer u. Tacke, Hochmoorkultur und Fehnkultur. Berlin 1906.

Bersch, Handbuch der Moorkultur. Wien 1909.

Tacke, Neue Erfahrungen auf dem Gebiete der Niederungsmoorkultur. Vortrag, gehalten bei dem Lehrgang für Landwirte in Posen 1903.

Rimpau, Die Bewirtschaftung des Rittergutes Cunrau. Berlin 1887.

v. Massenbach, Praktische Anleitung zur Rimpauschen Moordammkultur. Berlin 1904.

Wolf, Generalbericht über die Torfversuche zu Oldenburg im Monat November 1901. Gießen 1904.

Brüne, Studien über den Einfluß des Klimas auf das Gedeihen von Moorwiesen und Moorweiden. Berlin 1907.

Schucht, Beitrag zur Geologie der Wesermarschen. Stuttgart 1903.

Schucht, Das Kehdinger Moor. Bericht über die wissenschaftlichen Ergebnisse der Aufnahmen auf den Blättern Hamelwörden, Himmelpforten und Stade in den Jahren 1901 und 1902. **Mit Karte.** Sonderabdruck aus dem Jahrbuch der Königl. Preußischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie. Berlin 1902.

Salfeld, Die nordwestdeutschen und niederländischen Moore. In der Zeitschrift: Das Ausland, Wochenschrift für Länder- und Völkerkunde, Jahrg. 1882. Stuttgart.

Deutsche Geographische Blätter, herausgegeben von der Geographischen Gesellschaft in Bremen. Bd. 10. Bremen 1887.

Bericht über die Tätigkeit des Oldenburger Landesvereins für Alterkumskunde. 6. Heft: Die Bohlenwege im Flußgebiet der Ems und Weser. Mit Karte. Oldenburg 1889.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift. 1904 Nr. 50, 1907 Nr. 22.

Englers Botanische Jahrbücher. 1892.

Erläuterungen zu den geologischen Karten von Preußen und benachbarten Bundesstaaten, herausgegeben von der Königl. Preußischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie.

Protokolle der Sitzungen der Zentralmoorkommission. Berlin, Post.
Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche. Herausgegeben vom Generalsekretär M. Jablonsky, Schöneberg-Berlin. Berlin, Parey.
Österreichische Moorzeitschrift. Monatshefte des Deutschösterreichischen Moorvereins, herausgegeben von Hans Schreiber.
Zeitschrift für Moorkultur und Torfverwertung, herausgegeben von Jul. Koppens und Dr. Wilh. Bersch. Wien.

Karten.

Stielers Handatlas.
R. Lepsius, Geologische Karten des Deutschen Reiches.
Brackebusch, Geologische Karte der Provinz Hannover und der angrenzenden Landesteile. Hannover und Leipzig 1899.
Diercke, Einzelkarten der preußischen Provinzen. Braunschweig, Westermann.
Geologische Karten von Preußen und benachbarter Bundesstaaten, herausgegeben von der Königl. Preußischen Geologischen Landesanstalt und Bergakademie. Berlin.
Schucht, Geologische Karte des Wesermündungsgebietes, in: Beitrag zur Geologie der Wesermarschen. Stuttgart 1903.

Einleitung.

Die Lehre von den Mooren gehört, da diese einen Teil des Erdantlitzes bilden, in das Gebiet der physischen Geographie. Aber auch der Geologe kann sie als zu seinem Wissensgebiete gehörend betrachten, denn der Begriff Moor ist nach Ansicht der modernen Moorforscher geologisch aufzufassen. Nun fordert aber die Zusammensetzung der Moore, die doch in überwiegendem Maße aus Pflanzenresten bestehen — obgleich diese auch durch eigenartige Prozesse so umgebildet sind, daß man von ihnen kurzweg als von „Humusgesteinen" redet —, gebieterisch auch für den Botaniker ein Recht, die Lehre von den Mooren seinem Gebiete zuzusprechen. Demnach müssen Geographie, Geologie und Botanik in einer allgemeinen Abhandlung über Moore Berücksichtigung erfahren. Aber damit ist es nicht abgetan. Die Moorbildung wird in hervorragender Weise durch klimatische Verhältnisse beeinflußt. Zum anderen üben große Moore wieder nicht zu unterschätzende klimatische Einflüsse auf die sie umgebenden Gebiete aus. Deshalb rechtfertigt es sich, daß auch meteorologische Erörterungen nicht übergangen werden. Ferner verdienen Beachtung die infolge einer hohen konservierenden Eigenschaft der Moore in denselben getreulich aufbewahrten Gegenstände aus grauer Vorzeit.

Ein letztes, aber sehr wichtiges Moment, das ich in dieser Arbeit berücksichtigen möchte, ist die Bedeutung des Moores für die Kultur. Wir stehen ja augenblicklich in einer Zeit, wo die Fragen der Fleischnot und der inneren Kolonisation besonders brennend sind. Wie diese durch eine Moorkultivierung großen Stils gemildert, ja vielleicht gelöst werden können, wie ferner eine industrielle Ausbeutung der Moore nach dem Stande der bisherigen Erfahrung zu beurteilen ist, würde in diesem Abschnitte zu behandeln sein. Bei dem großen Umfang jeder dieser einzelnen Fragen ist es natürlich nicht möglich, sie auch nur annähernd er-

schöpfend zu behandeln; aber der augenblicklich starken Strömung auf diesem Gebiete Rechnung tragend, konnte ich es mir nicht versagen, auch sie mit in die Erörterung zu ziehen, um so vielleicht durch meine Ansichten, die ich mir hierüber durch die Studien der einschlägigen Literatur wie durch Besuche vieler in Frage kommender Gebiete gebildet habe, einen wenn auch nur unbedeutenden Beitrag zur Klärung und Lösung der augenblicklichen Sachlage zu geben.

Geographische Verteilung der Moore Deutschlands.

Unser deutsches Vaterland ist, wie auch die meisten seiner Nachbarn, reich an jenen charakteristischen Geländeformen, die gewöhnlich mit dem Namen „Moor“ bezeichnet werden. Wie groß die Ausdehnung dieser Moorgebiete ist, kann nicht mit Bestimmtheit gesagt worden, da eine zuverlässige Flächenaufnahme bis heute fehlt. Man findet über die Größe von Mooren die widersprechendsten Angaben. Schuld daran trägt wohl die verschiedene Auffassung, die der Begriff „Moor“ bis jetzt fand. Flächen, die wegen zu geringer Mächtigkeit an Torf, dem Bestandteil der Moore, oder wegen zu hoher anorganischer Beimengungen des Torfes keinen Anspruch auf die Bezeichnung „Moor“ machen können, sind dann und wann zu ihnen gerechnet, und andererseits sind auch Gebiete, bei denen durch eine Kultur die Oberfläche stark verändert ist, nicht mehr als Moore angesehen worden, obgleich sie ihrem Aufbau nach unbedingt zu ihnen gehören. Erst wenn die Königl. Preuß. geologische Landesaufnahme ihr Werk vollendet hat, wird in Norddeutschland der Moorbestand genau festzustellen sein. Bisher sind nur verhältnismäßig kleine Moorgebiete von ihr bearbeitet worden. Nach Berechnungen von M. Fleischer, dem ersten Moorfachmann, ist der Umfang der Moore Deutschlands mit 2 294 000 ha, d. s. 22 940 qkm, was von der Gesamtoberfläche von 540 777 qkm etwa $4^1/_4$ % ausmacht, nicht zu hoch angenommen (vgl. Die Woche 1911 Nr. 3: „Landgewinnung in Deutschland“ von Freiherrn v. Wangenheim). Preußen besitzt an diesen Flächen den Löwenanteil, fallen doch auf sein Gebiet von 348 702 qkm etwa 20 000 qkm oder 2 Mill. ha, d. s. fast $5^3/_4$ %. Der Rest von 294 000 ha entfällt hauptsächlich auf Bayern, Oldenburg und Mecklenburg. Die Moore Bayerns betragen nach der Aufnahme der bayerischen Landesmoorkulturanstalt 146 430 ha. In Oldenburg bilden die etwa 100 000 ha umfassenden Moore fast

20 % der Gesamtfläche des Landes. (Nach anderen Schätzungen ist ihre Ausdehnung noch beträchtlich größer.)

Von den Staaten, die Gebirgsmoore besitzen, ist neben Bayern und Preußen hauptsächlich das Königreich Sachsen anzuführen.

Das größte deutsche Moorgebiet ist Nordwestdeutschland. Hier haben wir die ausgedehnten zusammenhängenden Moorflächen, denen in dieser Beziehung nur die Moore des Memeldeltas und die im südlichen Bayern vergleichbar sind. Es sind dieses die Gebiete der sogenannten Hochmoore. Die weniger in großen zusammenhängenden Flächen vorkommenden Nieder- oder Flachmoore, die in Form oft schmaler Bänder den Tälern der Flüsse und Bäche folgen, sowie die alten Urstromtäler und ehemaligen Moränenseen ausfüllen, liegen vorwiegend im östlichen Deutschland. Die Provinzen Brandenburg, Pommern, Posen, West- und Ostpreußen sind sehr reich daran. Aber auch in Nordwestdeutschland und in Bayern sind diese nicht selten. Unsere Gebirgsmoore sind fast ausschließlich Hochmoore, woraus aber kein falscher Schluß zu ziehen ist; es kommen auch Nieder- oder Flachmoore in Gebirgen (z. B. in den Alpen) in großer Zahl vor.

An dem großen nordwestdeutschen Moorgebiet haben die preußischen Provinzen Hannover, Sachsen, Westfalen und die Rheinprovinz sowie das Herzogtum Oldenburg Anteil. Den weitaus ersten Platz in bezug auf Moorreichtum nimmt die Provinz Hannover ein. Etwa 15 % ihres Gebietes sind Moore, und zwar ist es besonders der Reg.-Bez. Stade, der mit rund 2000 qkm Mooren, d. s. 28 % seiner Fläche, am reichsten daran ist. Auch in den Reg.-Bez. Osnabrück und Aurich nehmen Moore mehr als $^1/_5$ der Gesamtausdehnung ein. Die Annahmen über die Moorflächen der Provinz Westfalen, die sich vornehmlich auf die Gebiete nahe der holländischen Grenze und der Ems mit ihren Nebenflüssen erstrecken, weichen sehr stark ab. Sie dürften aber nach Prof. Dr. Weber (Moorversuchsstation Bremen) mit 500 qkm nicht überschätzt sein. Die Rheinprovinz ist nur mit kleinen, in ihrem nördlichen Teile gelegenen Flächen an den Mooren des eigentlichen Nordwestdeutschlands beteiligt. Die Provinz Sachsen reicht mit den Mooren der Altmark in dieses Gebiet hinein.

Nordwestdeutschland, das sich von Holland bis zur Elbe und von der Nordsee zum Rande der Mittelgebirge mit Einbeziehung der Münsterschen Tieflandsbucht erstreckt, hat in allen seinen Teilen

Moore, und zwar sind dieses fast ausschließlich (nämlich mehr als 90 %) Hochmoore. Dieses Gebiet, vielmehr einen großen Teil dieses Gebietes, hatte Tacitus im Sinne, wenn er berichtete, daß Germanien von finsteren Urwäldern und großen Sümpfen bedeckt sei. Jene finsteren Urwälder sind verschwunden, und auch viele der Sümpfe sind längst in Kulturland verwandelt, aber jene tiefen „Sümpfe", die großen Moore, welche schon damals das Staunen der Römer erregten, und die sie mittels langer, kunstvoller Bohlenwege zu überschreiten wußten, geben der Landschaft noch heute wie zur Zeit des Tacitus das Gepräge. Die größten zusammenhängenden Moorgebiete liegen in den flachen nördlichen und westlichen Gebieten Nordwestdeutschlands, dort, wo der Einfluß des Seeklimas am stärksten ist. Sie erstrecken sich von der unteren Elbe über den Unterlauf der Weser zum Dollart und zur unteren Ems, an dem linken Ufer dieses Flusses hinauf bis in die Gegend von Rheine. Ein anderes Gebiet, in dem Moore zwar nicht in so ausgedehnten Flächen, aber in immerhin sehr reicher Ausbildung vorkommen, ist der weite Tieflandskessel, der sich von der mittleren Weser bis zu den Dammerbergen im Westen des Dümmersees und von dem Nordrande der westlichen Wesergebirgskette bis zu dem sanft gewölbten, von Osten nach Westen streichenden Diluvialrücken, dessen westlicher Ausläufer der Hümmling ist, erstreckt. Das rechte Ufer der mittleren Ems und der erwähnte Höhenrücken, sowie das Gebiet auf beiden Ufern der Ems südlich von Rheine sind auch von vielen Mooren erfüllt, doch treten sie hier nicht in so großer Entwicklung auf, daß sie, wie die der vorher genannten Gebiete, der ganzen Landschaft das Gepräge verliehen.

Die Lüneburger Heide hat keine größeren Moorflächen, aber seine flacheren Vorstufen: im Südosten die Gebiete der Jeetze und Ohre, im Nordwesten die der Wümme und Oste und im Südwesten das Gebiet bis zur Aller sind reich mit Mooren durchsetzt. Der Nordostrand fällt steil zum Elbetal ab; hier haben sich nur Moore in schmalen Streifen an den zur Elbe gehenden Flüssen gebildet. Südlich der Aller sind die Gegenden zwischen Celle und Hannover sowie das Gebiet, das sich zwischen dem Steinhuder Meer und der unteren Aller ausdehnt, in bezug auf Moore bemerkenswert. Die Moore der Provinz Schleswig-Holstein, die man allenfalls auch mit zur Gruppe der nordwestdeutschen Moore rechnen könnte, zumal sie auch mit diesen viel Übereinstimmendes haben, treten, bei

Hamburg-Altona beginnend, im allgemeinen im mittleren Teile dieser Provinz bis in den äußersten Norden hin auf, wo sie in den Mooren Jütlands ihre Fortsetzung finden. Die größten Flächen liegen hier südlich und westlich von Rendsburg; sie werden teilweise vom Kaiser-Wilhelm-Kanal durchschnitten.

Die Moore der Osthälfte Deutschlands liegen vornehmlich im Gebiete der Ostsee. Ihre Größe und Anzahl wächst nach Nordosten zu. In Mecklenburg treten sie in verhältnismäßig geringer Zahl und Ausdehnung auf. In Vorpommern und Usedom sind sie schon häufiger, am bedeutendsten in Hinterpommern, namentlich in den Gebieten der kleinen Küstenflüsse Wipper, Stolpe und Leba. Auch die Ostseegebiete Westpreußens sind reich an Mooren, so besonders der ganze Küstenstrich von der pommerschen Grenze bis Danzig. In weit größeren Flächen als hier finden sich dann noch Moore im Gebiete der Nogat um Elbing. Teils liegen sie mitten in den Schlickalluvionen des Weichseldeltas, teils bilden sie Übergänge von diesem zum Diluvium. Die größte Ausbildung im ganzen Ostseegebiet erfahren die Moore im Memeldelta: hier sei besonders das Große Moosbruch im südlichen und das Augstumalmoor im nördlichen Teile dieses Deltas genannt.

Außer diesem Ostseegebiet im engeren Sinne ist der ganze baltische Landrücken ziemlich moorreich. Neben den zahllosen Seen bilden sie ein Kennzeichen für manche Gebiete. Namentlich sind Hinterpommern, West- und Ostpreußen hier besonders reich an ihnen. Sie sind vorwiegend in früheren Seebecken entstanden. Die Ausdehnung der einzelnen Moore ist allerdings zumeist nicht sehr groß.

Von wesentlichem Umfange sind die Moore, die sich in dem alten Urstromtal: Netze—Warthe—Havel gebildet haben. Ferner seien erwähnt die ausgedehnten Moorflächen im Gebiete der Obra, sowie die in verschiedenen Teilen der Provinz Brandenburg, so besonders um Luckenwalde und Treuenbrietzen im Süden, und die im Gebiet des Rhin, nordwestlich von Berlin.

Die Moore Bayerns liegen fast alle im Süden des Königreichs. Unmittelbar am Rande der Alpen befinden sich die „Moore der Moränenlandschaft" in einer Flächenausdehnung von etwa 49 000 ha. Weiter nördlich folgen die 44 000 ha umfassenden Moore der „Münchener Schotterfläche", unter denen sich besonders das Erdinger und das Dachauer Moos durch ihre Größe auszeichnen. Noch weiter

nördlich folgen die Moore des Donautales, mit denen der benachbarten kleinen Nebentäler von etwa 35000 ha Größenumfang. Die übrigen bayerischen Moore verteilen sich in kleineren Flächen über alle Teile des Königreichs.[1])

Gebirgsmoore kommen fast in allen bedeutenden deutschen Mittelgebirgen, sofern sie genügende Niederschläge haben, vor.

Begriff, Entstehung und Einteilung der Moore.

Das Wort Moor ist vielleicht dem Ausdruck Morast, französisch marais, italienisch maremma, stammesverwandt, doch deckt sich der Sinn dieser beiden Ausdrücke keineswegs. Nach Potonié's Definition[2]) ist Morast gleichbedeutend mit Sumpf und bezeichnet „eine mit Schlamm erfüllte nicht begehbare Stelle", was aber für ein Moor, wie wir sehen werden, keineswegs zutrifft. Neben dem Ausdruck Moor, der besonders in Nordwestdeutschland üblich ist, sind in den verschiedenen Teilen unseres Vaterlandes noch manche andere Bezeichnungen üblich, so im östlichen Deutschland: Luch, Bruch, auch Moosbruch, in Süddeutschland dagegen Moos (Plur. die Möser), Filz, Ried. Daneben sind in manchen Gebieten die Namen Haiden, Säuren im Gebrauch. In Erzgebirgsgegenden kommt außerdem der fränkische Ausdruck Lohe (z. B. in den Namen Jüdenlohe, Bärenlohe) vor.[3]) Alle diese Namen wollen dasselbe bezeichnen, nämlich jene Bildungen an der Erdoberfläche, die aus Torf bestehen, einem durch einen ganz besonderen Vorgang aus Pflanzenrückständen hervorgegangenen Produkt. Die Bezeichnung Torf ist in Deutschland ziemlich allgemein. Männel führt in seiner obengenannten Schrift noch eine Benennung „Moth" oder „Muth" für Torf an, die sich in einigen sächsischen Ortsnamen „Mothhäuserhaide und Muthhütten" noch erhalten hat. Die Bezeichnungen verschiedener anderer Sprachen für diesen Gegenstand haben denselben Wortstamm, so gibt es nach Kutzen[4]) für das Wort Torf im französischen

---

[1]) Erhebung der Landesmoorkultur-Anstalt in Bayern, vgl. Österr. Moorzeitschr. 1900 S. 115.

[2]) Potonié, Die rezenten Kaustobiolithe und ihre Lagerstätten Bd. 1; Die Sapropelite S. 63 f.

[3]) Männel, Die Moore des Erzgebirges S. 1.

[4]) Kutzen, Das Deutsche Land S. 488.

den Ausdruck tourbe, im italienischen torba, im englischen turf, im dänischen torv oder torve, im ungarischen turfa und im polnischen und russischen torf.

Der Hauptbestandteil der Moore ist Humus. Dieser Begriff ist aber nicht im landläufigen Sinne, nach welchem darunter jede durch organische Reste (Pflanzen- oder Tiereste) dunkel gefärbte Erdart gemeint ist, zu verstehen, sondern er bezeichnet in unserem Sinne nur Rückstände von Organismen, „sofern es sich um kohlenstoffhaltige brennbare Produkte handelt, und zwar ist zu betonen, daß es wesentlich die Residua von Landpflanzenresten, danach in erster Linie von Kohlenhydraten sind, die den Humus bilden. Nur untergeordnet können Tierreste beigemengt sein".[1])

Neben Humus enthalten Moore nun noch andere, mineralische oder Aschenbestandteile; diese dürfen aber in nur geringer Menge auftreten, da das Moor sonst seinen Charakter als solches verliert und dann besser den Namen „anmooriges Gelände" verdient. Anmoorige Gelände, die ziemlich häufig vorkommen, sind nach C. A. Weber[2]) „Humusbodenlagen, die in ihrer gesamten Mächtigkeit ein deutlich erkennbares Gemenge von Humus mit Sand, Ton und Schlick darstellen". Die Humusbodenschicht soll auch eine gewisse Stärke besitzen. C. A. Weber schlägt vor, diese als mindestens 20 cm festzusetzen, um sie als Moor bezeichnen zu können. Hans Schreiber glaubt freilich, ein Moor erst dann als solches bezeichnen zu können, wenn die Humusschicht mindestens 50 cm stark ist.[3]) Hiernach bezeichnet Weber ein Moor als „ein ausgedehntes Gelände, das mit einer im entwässerten Zustande mindestens 20 cm dicken Humusschicht bedeckt ist, die keine sichtbaren oder fühlbaren mineralischen Gemengteile in auffälliger Menge enthält", nämlich nicht über 40 %.[4])

Humuserden oder Humusgesteine ordnet Weber in derselben Schrift (S. 81) nach ihrem Aschengehalt in 3 Klassen:

1. Aschenärmere Humusgesteine mit weniger als 40 % Asche in der Trockensubstanz (Torf- und Moder).

2. Aschenreichere Humusgesteine mit mehr als 40 % und weniger als 95 % Asche in der Trockensubstanz (Humuserde und Moorerde).

---

[1]) Potonié, Die Sapropelite S. 36.

[2]) C. A. Weber, Über Torf, Humus und Moor S. 480.

[3]) Österr. Moorzeitschr. 1907 S. 116.

[4]) Weber, Über Torf, Humus und Moor S. 480; Denkschrift S. 91.

3. Aschenreichste Humusgesteine mit mehr als 95 % Asche in der Trockensubstanz (Dammerde, die meisten Schlickböden, Kleiböden die meisten Schwarzerden).

Weber faßt in der oben angeführten Definition den Begriff Moor im Gegensatz zu manchen früheren Forschern[1]) nicht botanisch, sondern geologisch. Auch Potonié definiert Moor nach geologischen Gesichtspunkten: „Moore sind alluviale und diluviale Humusablagerungen, die entweder unter Wasser oder auf nassem oder vernäßtem Boden entstanden sind. Moor ist ein geologischer und geographischer und nicht ein petrographischer Begriff. Ein Moor ist ein Gelände, auf dem Humus in reichlicher Menge vorhanden ist.“[2]) Unter „reichlicher Menge“ will auch Potonié, wie er in Anmerkung hinzufügt, eine Mächtigkeit von 20 cm verstanden wissen.

Behufs einer einheitlichen und richtigen Kartierung ist eine scharfe Definition über Moor durchaus nötig; es ist deshalb sehr zu begrüßen, daß die oben mitgeteilte Weber'sche Begriffsbestimmung wenigstens in Norddeutschland allgemeine Annahme gefunden hat.

Der Torf entsteht aus den Pflanzenrückständen durch die sogenannte Vertorfung. Die Vertorfung gehört zu den Zersetzungsprozessen, die Pflanzenreste durchmachen können; sie ist verwandt oder steht in Beziehung zu ähnlichen Vorgängen, nämlich der Verwesung, der Vermoderung und der Fäulnis. Während bei der Verwesung, wo Luft (Sauerstoff) und Wasser ungehindert wirken können, (auch das Licht spielt eine Rolle), die organischen Stoffe der betreffenden Pflanzenteile vollständig oxydiert werden zu CO_2, H_2O und, falls Schwefel vorhanden ist, zu SO_3, so daß nur die mineralischen Stoffe, die Aschen, zurückbleiben, findet bei der Vermoderung, infolge mangelhaften Sauerstoffzutritts, nicht eine vollständige Verbrennung oder Oxydation statt, sondern Kohlenstoff, daneben auch noch Wasserstoff und Sauerstoff, werden in dem Moder angesammelt.

Der Fäulnisprozeß unterscheidet sich von der Verwesung und Vermoderung, daß er sich ohne jegliche Sauerstoffzuführung im Wasser abspielt; er ist kein Oxydations-, sondern ein Reduktionsprozeß. Bei ihm bilden sich die später noch zu erwähnenden Gase Methan, Wasserstoff und, nach Umständen, Schwefelwasser-

---

[1]) Sendtner, Die Vegetationsverhältnisse Südbayerns 1854 S. 645; Senft, Die Humus-Marsch-, Torf-, und Limonitbildungen S. 97 f.

[2]) Potonié, Klassifikation und Terminologie S. 37.

stoff. Zur Einleitung des Fäulnisprozesses ist Luftzutritt oder Bakterieneinwirkung, wie Liebig früher annahm, nicht unbedingt nötig. Neben der Kohlenstoffanreicherung findet bei ihm auch eine Stickstoffansammlung statt, da bei vollständigem Luftabschluß von den sich in Fäulnis befindenden Pflanzenteilen kein Stickstoff abgegeben wird. Analog dem Vorgang der Leichenfett- oder -wachsbildung findet bei Fäulnisprozessen fetthaltiger Pflanzen (z. B. Ölalgen) auch eine Fettansammlung statt.

Während bei diesen drei Zersetzungsvorgängen (Verwesung, Vermoderung und Fäulnis) die chemischen Vorgänge durchaus geklärt sind, ist der Vertorfungsprozeß in seinen Einzelheiten noch nicht völlig klargestellt. Eingeleitet wird er jedenfalls durch Verwesungs- und Vermoderungsvorgänge, falls sich die zersetzenden Stoffe in Verbindung mit Luft befinden. Durch schnelle Anhäufung von Pflanzenresten werden die verwesenden, dann vermodernden Stoffe von der Luft abgeschlossen, und nun tritt ein Fäulnisvorgang ein. Hierbei wirken gewisse Säuren, die sich bilden und als Humin- und Ulminsäuren bezeichnet werden, mit.[1]) Das Ende dieser sich unter Mithilfe der anderen Zersetzungsprozesse vollziehenden Vertorfung bezeichnet Potonié (in Anlehnung an Gümpel) als Inkohlung im Gegensatz zu der bei der Steinkohlenbildung erfolgenden Verkohlung. Bei letzterer ist das Endprodukt Kohlenstoff, bei ersterer sind es Kohlenstoffverbindungen.[2])

Bei der abgeschlossenen Moderbildung findet eine vollständige Zerstörung der Pflanzenteile statt, bei der Vertorfung dagegen bleibt die Struktur der Pflanzenreste sehr häufig gut erhalten. Hieraus ist zu entnehmen, daß Bedingungen für Torfbildung überall dort gegeben sind, wo Vegetationsreste in einer feuchten Umgebung sich schneller anhäufen, als sie verwesen oder vermodern können. Über die Beschaffenheit des Torfes sei noch hinzugefügt, daß er beim Trocknen, im Gegensatz zum Moder, der hierbei immer erdig bleibt, „mehr oder minder zusammenhängende oder in scharfkantige Stücke zerbröckelnde Masse, die beim Einlegen in reines Wasser nur unvollkommen wieder aufweichen, aber niemals erdigkrümelige Masse liefern kann, bildet".[3])

[1]) Mit Bezug hierauf definiert Weber den Torf „als ein gemengtes Humusgestein, in dem der Humus in Gestalt von Ulminstoffen vorhanden ist" (Jubiläumsband S. 83).

[2]) Potonié, Die Sapropelite S. 14—19.

[3]) Weber, Denkschrift S. 83.

Zur Verdeutlichung der bei der Moorbildung vorgehenden Prozesse seien folgende Übersichten beigefügt[1]):

	Bezeichnung der Prozesse	Verhalten des O	Verhalten des H_2O	Es handelt sich kurz		Entstehende Gesteine		
Diesem Prozesse sind besonders Land- und Sumpfpflanzen ausgesetzt	Verwesung findet statt	bei Gegenwart von O	und Vorhandensein von Feuchtigkeit	um eine vollständige Oxydation		Es bleiben keine brennbaren C-haltigen Produkte zurück		
	Vermoderung findet statt	bei Gegenwart von weniger O		↕	Inkohlung	Feste Verbindungen, die C-reiche Kohlenwasserstoffe ergeben	Moder	Humus
	Vertorfung findet statt	zunächst bei Gegenwart, sodann bei Abschluß von O ...	und zunächst bei Gegenwart von Feuchtigkeit, sodann in stagnierendem H_2O	wesentlich um Destillationen: Reduktionen			Torf	
Diesem Prozeß sind besonders die echten Wasserorganismen ausgesetzt	Fäulnis findet statt	bei Abschluß von O	und in stagnierendem H_2O		Bituminierung	Feste Verbindungen, die C-ärmere (H-reichere) Kohlenwasserstoffe liefern		Sapropel

[1]) Potonié, Die Sapropelite S. 21f.

Oxydation.

Bei der langsamen Verbrennung, der Verwesung, entstehen insbesondere:	Bei der schnellen Verbrennung, im Feuer, entstehen insbesondere:
viel Wasser, Kohlendioxyd, Humus, der bei fortschreitendem Prozeß ebenfalls wesentlich in Wasser und Kohlendioxyd aufgeht.	viel Wasser, Kohlendioxyd, verkohlte (gebräunte u. geschwärzte) Materialien, die bei fortschreitender Verbrennung ebenfalls wesentlich in Wasser und Kohlendioxyd aufgehen.

Reduktion.

Bei der langsamen Destillation (Vertorfung und) Fäulnis entstehen besonders:	Bei der schnellen Destillation unter Feuer entstehen besonders:
Methan, Ammoniak, Kohlendioxyd, Humus und Sapropel, d. h. flüssige und feste Kohlenstoffverbindungen.	Leuchtgas, Ammoniak, Kohlendioxyd, Koks und mehr oder minder flüssige Kohlenstoffverbindungen wie Teer.

Welche näheren Umstände bedingen nun eine Moorbildung? Vor allem spielt die Feuchtigkeit eine wichtige Rolle, sei es nun, daß sich die Moorbildung innerhalb eines Gewässers selbst abspielt, oder sei es, daß sie auf einem versumpften Gelände einsetzt, oder trete sie auf einem ursprünglich trockenen Boden, veranlaßt durch irgendwelche Umstände, ein, wobei sie durch die atmosphärische Feuchtigkeit befördert wird. Von großem Einfluß auf die Entstehung von Mooren ist auch das Klima. Es ist eine auffällige Erscheinung, daß wir Moore besonders nur in der gemäßigten Zone finden; je weiter nach Süden, desto seltener werden sie, oder sie finden sich dort mehr und mehr in Höhenlagen. Der Grund hierfür ist die schnelle Verwesung, die in warmen und heißen Zonen vor sich geht. Daß nun aber in den Tropen gar keine Moore vorkommen sollen, ist anzuzweifeln. Hier findet eine so große Erzeugung organischer Substanz statt, daß vielleicht trotz der durch Klima, Termiten und Pilze beschleunigten Zersetzung eine Humusablagerung stattfinden kann. Potonié berichtet in einer Abhandlung[1]) über mehrere von glaubwürdigen Personen entdeckte moorartige Gelände in den Tropen. Ein wirkliches Moor hat die 1891 unternommene von Yzermann geführte holländisch-indische Sumatra-Expedition in der genannten Insel entdeckt. Dr. Koorders,

[1]) Österr. Moorzeitschr. 1907 S. 161ff.

der an dieser Expedition als Botaniker teilnahm, hat dieses Moor, welches in der heißen Ebene des östlichen Teiles von Sumatra am linken Ufer des Kamparflusses mehr als 90 km von der Meeresküste entfernt liegt, untersucht. Die Oberfläche des mit immergrünem Mischwalde bestandenen Flachmoores beträgt etwa 80 000 ha. Seine Mächtigkeit übertrifft wahrscheinlich 6 m.

Auf seinen Reisen im tropischen Afrika hat auch Pechnel-Loesche Gebiete angetroffen, die als Moore oder anmoorige Gelände bezeichnet werden müssen, so in Westafrika an der Loango- und Kongoküste, am Tschiloango und Nanga, ferner im Hinterlande von Kisembo. Diese Gebiete sind nach Ansicht des genannten Forschers zu den Flachmooren zu rechnen. Auch die Pflanzenbarren (sets) am oberen Nil, die den Dampfern so viel zu schaffen machen, indem sie das Fahrwasser sperren und an den Ufern moorähnliche Bildungen erzeugen, widersprechen der Ansicht, daß Moore in den Tropen nicht entstehen könnten (nach mündlicher Mitteilung Professor Pechnel-Loesches). Es bleibt abzuwarten, ob auch in anderen Tropengebieten wirkliche Moore entdeckt werden. Der Gesundheitsgefahr in solchen Moorgegenden wie der gefährlichen Begehbarkeit, so folgert Potonié, ist die bisherige Unkenntnis über die Tropenmoore zuzuschreiben. Jedenfalls ist die bis jetzt verbreitete Ansicht, daß es in den Tropen überhaupt keine Moore gäbe, wie z. B. auch Wahnschaffe[1]) sagt: „. . . in den Tropen die Zersetzung der Pflanzenwelt so schnell vor sich geht, daß sich hier keine Torfablagerungen bilden können", nicht als durchweg zutreffend hinzunehmen.

Neben der Wärme spielt, wenigstens bei der in Nordwestdeutschland am verbreitetsten Moorform, den Hochmooren, die Luftfeuchtigkeit eine Hauptrolle. Nur in Gegenden mit hoher Luftfeuchtigkeit und reichlichen Niederschlägen können die Hochmoorbildner gedeihen, wie die meteorologischen Tabellen für diese Gebiete bestätigen. Neben dem nordwestdeutschen Tieflande und den Küsten der Ostsee kommen vor allem die von Steigungsregen getroffenen Abfälle unserer Gebirge in Frage. So kommt es, daß wir neben den beiden erstgenannten Gebieten beträchtliche Moore in fast allen deutschen Mittelgebirgen sowie am Rande der Alpen haben. Diese Gebiete haben, wie wir aus den folgenden Tabellen ersehen, reichliche Niederschläge oder eine hohe Luftfeuchtigkeit.

[1]) Naturw. Wochenschrft. 1904 S. 786.

Tabelle I. Niederschläge in Millimetern (Auszug aus Brüne, Der Einfluß des Klimas usw.)

Moorgebiet	Regenstationen	Seehöhe	Beobachtungszeit	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Mai bis Sept.	Oktober	November	Dezember	Jahr
Chiemseehochmoor	Rosenheim	446	1894—1903	45	38	64	89	130	139	148	133	105	655	65	32	44	1032
Erdingermoos	Traunstein	597	1894—1903	88	82	128	143	175	172	201	196	140	884	106	55	93	1579
HochmoorSebastiansbg.	München (Zentralstation)	523	1894—1903	57	43	64	91	105	115	117	99	96	532	63	34	56	940
Ostfries. Moore	Sebastiansberg	841	1897—1903	77	46	59	62	116	70	117	88	70	461	61	56	62	884
Emsmoore	Strackholt	8	1893—1902	50	49	55	49	51	56	72	92	70	341	83	57	59	743
Ostpreuß. Küstenmoore im Memelgebiet	Aurich	5	1893—1902	47	52	56	48	55	63	81	100	74	373	84	59	61	780
Moore in Hinterpommern	Leer	2	1893—1902	47	49	51	50	53	59	82	81	65	340	75	48	58	718
Maibuschermoor	Schöninghsdorf	22	1893—1902	43	52	53	45	54	61	84	90	68	357	75	44	60	729
Moore am Elb-Travekanal	Memel	10	1893—1902	53	39	39	33	46	53	58	82	89	328	83	62	69	706
Triangeler Hochmoor	Kaukehmen	5	1893—1902	35	35	34	42	45	72	66	76	72	331	60	57	53	647
Donaumoos	Königsberg	6	1893—1902	40	41	41	37	46	66	77	72	79	340	65	56	55	675
Moore im Gebiet der unteren Oder	Lauenburg	22	1893—1901	41	41	53	33	59	40	72	84	78	333	64	59	52	676
Netzebruch	Schmolsin	5	1893—1902	42	35	52	30	51	43	68	81	77	320	76	60	50	665
	Bremen	7	1893—1902	40	44	49	44	57	58	84	68	60	327	60	43	47	654
	Oldenburg	4	1894—1900	42	41	45	46	42	59	93	61	44	299	60	33	48	614
	Ratzeburg	4	1892—1901	48	42	47	43	41	64	72	58	64	299	72	32	53	636
	Möllen	28	1893—1899	36	42	53	40	41	50	84	61	80	316	68	43	46	644
	Gifshorn	55	1893—1902	47	50	51	40	56	55	72	67	57	307	49	38	32	615
	Karlshuld	382	1896—1904	35	26	39	52	61	75	62	75	60	353	41	24	31	581
	Ingolstadt	369	1894—1903	43	25	44	62	77	81	74	81	58	371	59	34	50	688
	Badresch	93	1893—1902	38	31	47	37	45	45	64	50	51	255	45	34	38	525
	Ückermünde	2	1893—1902	38	34	47	38	46	53	71	56	56	282	56	34	43	572
	Filehne	35	1893—1902	31	33	34	27	54	49	77	54	36	270	38	31	34	508
	Bromberg	44	1893—1902	29	29	52	28	47	42	64	50	35	238	45	25	37	483

Bemerkung. Aus Mangel an Beobachtungsstationen, welche im Moore selbst liegen, müssen die Resultate benachbarter Gebiete zum Vergleich herangezogen werden; ein nennenswerter Fehler dürfte hierdurch nicht entstehen.

Tabelle II. Anzahl der Tage mit mehr als 0,2 mm Niederschlag.

Gebiet	Regenstationen	Beobachtungszeit	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Mai bis Sept.	Oktober	Nov.	Dezemb.	Jahr
Chiemseehochmoor	Rosenheim	1894—1898	12	14	16	20	22	21	20	19	15	97	15	8	13	195
	Traunstein	1894—1898	10	12	16	17	20	19	19	18	13	83	13	7	13	177
Erdingermoos	München	1894—1898	14	14	16	18	22	19	19	16	14	90	17	16	16	201
Ostfries. Moore	Strackholt	1893—1900	14	13	13	10	12	10	14	14	14	64	14	12	14	154
Emsmoore	Leer	1893—1900	13	12	13	10	13	11	14	14	14	66	15	12	15	156
	Schöninghsdorf	1893—1899	12	12	13	9	12	10	14	12	13	61	14	11	14	146
Ostpreuß. Küstenmoore	Ruß	1893—1902	14	13	13	10	11	11	11	13	14	60	14	14	15	153
	Petricken	1893—1902	13	11	12	9	11	10	14	12	14	61	14	13	14	147
Hinterpommern	Schwartow	1893—1902	13	12	13	9	11	9	13	13	13	59	14	12	14	146
Elbe-Travekanal	Mölln	1893—1899	12	12	15	12	12	10	14	13	15	64	14	12	13	154
Triangeler Hochmoor	Gifthorn	1893—1901	14	14	16	13	12	12	12	13	13	62	14	11	13	157
Donaumoos	Ingolstadt	1894—1898	15	13	16	17	19	17	16	18	15	85	17	13	15	191
Moore im Gebiet der unteren Oder	Badresch	1893—1902	14	12	15	11	13	10	13	13	12	61	12	10	13	148
Netzebruch	Filehne	1896—1902	12	8	13	11	12	8	12	10	9	51	8	9	11	123

Tabelle III. Relative Luftfeuchtigkeit in Prozenten.

Chiemseehochmoor	Traunstein	1901—1905	80	75	76	73	72	73	72	78	83	76	85	84	87	78
Erdingermoos	München	1894—1903	82	78	70	68	67	68	66	70	74	69	79	83	85	74
Ostfries. und Emsmoore	Jever	1893—1902	93	91	87	83	82	83	84	85	88	84	91	92	92	88
	Emden	1893—1902	93	91	85	79	77	78	80	81	84	80	88	91	92	85
	Löningen	1893—1902	90	88	83	77	73	74	78	81	84	78	88	89	90	83
Ostpreuß. Küstenmoore	Memel	1893—1902	91	89	86	78	73	77	77	78	83	77	85	86	89	83
	Königsberg	1893—1902	89	87	84	77	72	73	75	78	83	74	86	88	89	82
Hinterpommern	Köslin	1893—1902	92	91	88	81	79	78	82	84	87	82	89	91	92	86
Maibuscher Moor	Bremen	1893—1902	88	85	81	75	73	73	77	79	82	77	87	88	89	81
	Oldenburg	1893—1902	93	89	84	79	78	77	78	82	85	80	89	90	91	86
Elbe-Travekanal	Lübeck	1893—1902	93	91	87	81	79	77	82	83	86	81	90	91	92	86
Donaumoos	Karlshuld	1901—1905	83	81	78	80	75	75	73	79	84	77	88	85	88	81
Netzebruch	Bromberg	1897—1902	86	83	80	74	69	67	71	73	79	72	83	87	86	78

Bezüglich der Tabelle II muß hinzugefügt werden, daß die bayerischen meteorologischen Stationen die Niederschlagsmengengrenze nicht wie die norddeutschen mit 0,2 mm, sondern mit 0,1 mm annehmen. Dadurch erhöht sich natürlich die Zahl der „niederschlagsreichen" Tage gegenüber der von preußischen Stationen festgestellten Anzahl.

Die Tabellen sind äußerst lehrreich. Sie zeigen uns, daß die höchsten Niederschlagsmengen am bayerischen Alpenrande niedergehen. Hier erreichen sie eine Höhe von beträchtlich mehr als 1000 mm pro Jahr. Es folgt dann die Münchener Schotterfläche, die noch weit über 900 mm Regenhöhe hinauskommt. Das etwa 840 m hoch gelegene Erzgebirgsmoor Sebastiansberg hat fast 900 mm. Zwischen 700 und 800 mm bewegen sich die Niederschläge der ostfriesischen und Emsmoore. Auch die Küsten von Hinterpommern und Ostpreußen erreichen die immerhin stattliche Menge von 650—700 mm. Die Höhe dieser Werte ist gegenüber denen der Niederschläge in dem weiter westlich gelegenen unteren Odergebiet wohl auf die hier herrschende Küstenrichtung Südwest-Nordost oder Süd-Nord und das Ansteigen des Geländes unweit der Küste zurückzuführen. Regenbringende Westwinde finden hier Widerstand und erhöhen so die Feuchtigkeit dieser Gebiete. Die bedeutend geringere Regenhöhe im Netzegebiet kann uns eigentlich nicht interessieren, da sich hier ja ausschließlich Flachmoore, also solche, deren Bildung unabhängig von der atmosphärischen Feuchtigkeit ist, befinden.

Auch die Höhe der Luftfeuchtigkeit muß auffallen. Am höchsten ist sie in den nebelreichen der Nordsee benachbarten Gebieten. Aber auch die Küsten der Ostsee haben beträchtlichen Feuchtigkeitsgehalt. Je weiter ins Binnenland hinein, desto mehr verringert sich dieser. Auffallend niedrig ist er in den bayerischen Moorgebieten. Daß hier die Moorbildung trotzdem so günstige Bedingungen fand, ist auf die äußerst hohen Niederschläge, die hier herrschen, zurückzuführen.

Für den Beginn der Moorbildungen ist auch die Geländeform von Einfluß. Muldenförmige Vertiefungen, wo sich am besten stagnierendes Wasser ansammeln kann, sind ihr hervorragend günstig, aber auch auf vollständig horizontalen Flächen, oder gar an Hängen können kleine Wassertümpel eine Moorbildung einleiten, die großen Umfang annehmen kann. So haben wir Moore, die in

Talmulden liegen, solche, die auf nahezu horizontalem Untergrunde entstanden sind, ferner, die sich über Wasserscheiden, also über in der Regel sanft gewölbte Rücken hinziehen, und auch solche, die sich an Gebirgshängen befinden. Männel, der Plateau-, Tal- und Hangmoore unterscheidet,[1]) berichtet von Hangmooren im Erzgebirge, die auf 900 m Ausdehnung einen Niveauunterschied von 130 m haben, also eine Steigung von $14^1/_2\,\%$, und von anderen, die sogar bis 22 % Steigung besitzen. Auch die Moore, die sich im Harz, im Gebiete des Brockens und Bruchberges, in ca. 800 m Höhe ausdehnen, sind teilweise echte Hangmoore.

Nicht minder wichtig als die Form ist die Zusammensetzung des Bodens für das Entstehen eines Moores. Sie bedingt den Grad der Durchlässigkeit. Je mehr in einem Boden die Wasserdurchlässigkeit erschwert ist, desto mehr bleiben die oberen Erdschichten mit Niederschlagswasser durchtränkt und bilden so einen feuchten Standort, der dann die Ursache zur Entstehung einer geeigneten moorbildenden Flora und zur Vertorfung werden kann.

Nicht alle Pflanzen sind zur Moorbildung geeignet. Es ist nötig, daß sie sich dem gemäßigten oder kühleren Klima und dem feuchten Standort anpassen können. Ferner kommen sie für die Moorbildung auch erst dann in Frage, wenn sie in großen Mengen auftreten, also sich sehr stark über das Standortsgebiet ausdehnen können, und infolge schnellen Wachstums und schnellen Absterbens eine sehr starke Stoffproduktion haben. Ein Blick in die Moorvegetation lehrt uns, daß immer gewisse Pflanzenarten an der Bildung des betreffenden Moores fast ausschließlich beteiligt gewesen sind und dadurch dem Moore ihren Charakter aufgeprägt haben. Neben diesen haben sich wohl manche andere Pflanzen entwickelt, aber in der Regel in so untergeordneter Menge, daß sie die Eigenart des Moores nicht zu beeinflussen vermochten.

Moorbildungen können auf verschiedene Weise vor sich gehen. Im folgenden sei eine Moorentstehung geschildert, die, zumal in Nordwestdeutschland, sehr häufig ist und typisch genannt werden kann. Sie führt uns zugleich die verschiedenen Arten von Mooren vor Augen.

Wie man sich täglich überzeugen kann, herrscht in unseren Seen, Teichen und Sümpfen in den meisten Fällen eine überaus

[1]) Männel, Die Moore des Erzgebirges . . . S. 10.

reiche Flora wie Fauna. Millionen von winzig kleinen, mit bloßem Auge nicht wahrnehmbaren tierischen und pflanzlichen Organismen, wie auch größeren, finden in stehenden Gewässern ihre Daseinsbedingungen. Potonié[1]) teilt diese Wasserorganismen in folgende Gruppen:

1. „Die Bodenflora und -fauna (das Phyto- und Zoo-Benthos).
2. Das Pleuston, d. h. die an der Wasseroberfläche schwimmenden Pflanzen, z. T. auch schwebend, soweit sie nicht oder fast mikroskopisch klein sind.
3. Das Nekton, d. h. die aktiv schwimmenden Organismen, soweit sie nicht mikroskopisch klein oder doch sehr klein sind und dann zum Plankton gerechnet werden. Fische usw.
4. Das Plankton im eigentlichen Sinne, die mikroskopisch und überhaupt sehr kleinen Schwebeorganismen, die Schwebeflora und -fauna (das Phyto- und Zoo-Plankton)."

Von diesen vier Gruppen sind es besonders die Schwebeorganismen, das Plankton, die in ganz gewaltiger Menge auftreten.[2]) Die Wasserpflanzen gedeihen besonders in den obersten 5 m des betr. Gewässers; in tieferen Schichten ist das dem Pflanzenleben notwendige Licht nicht intensiv genug, dort leben dann besonders die Planktontiere. Alle diese Wasserorganismen — von den pflanzlichen seien besonders genannt Algen, Armleuchtergewächse (Characeen), Seerosen (Nympheaarten), Laichkräuter (Potamogeton), Wasserpest (Elodea Canadensis, die in Europa freilich erst seit 1836 zu Hause ist, sich aber in dieser kurzen Zeit in unseren Gewässern ganz erstaunlich verbreitet hat — sinken nun nach ihrem Absterben auf den Grund des Gewässers und häufen sich dort an. Die pflanzlichen Teile werden von den Wassertieren stark zernagt. Dazu mengen sich der Kot dieser Tiere, ferner mineralische Bestandteile, die von den Ufern hineingespült, durch fließendes Wasser mitgebracht, oder durch den Wind herbeigeführt werden. Infolge Luftabschlusses (bei völlig stehenden Gewässern ist dieser noch vollkommener als bei fließenden, da letzteren immer Luft, wenn auch in sehr geringen Mengen, zugeführt wird) fallen die auf den Boden gesunkenen Massen einem Fäulnisprozeß anheim.

---

[1]) Potonié, Die Sapropelite S. 75—77.

[2]) vgl. auch die Schilderung Cori's in Potonié, Die Sapropelite S. 83, ferner S. 85.

Dieser macht sich durch einen üblen Geruch bemerkbar, den man an herausgenommenen Schlammassen wahrnehmen kann. Ältere, ausgefaulte Schlamme riechen absolut nicht mehr, und Wasser aus Seen oder Teichen mit solchen Grundansammlungen kann sehr wohl ein gutes Trinkwasser sein. Diese Schlammbildungen nennt Potonié Faulschlamm oder Sapropel (sapros-faul, pelos Schlamm), vielmehr, allgemeiner ausgedrückt, mit Einbegreifung aller Beimengungen, die in diesem Faulschlamm vorkommen können, Sapropelgesteine-Sapropelite, wobei „Pelit“ auf die feine tonartige Beschaffenheit hinweisen soll.[1])

Weber nennt diese Grundablagerungen mit dem sehr treffenden, gut deutschen Worte „Mudde“, englisch „mud“, und er gliedert sie, wie weiterhin gezeigt werden wird, nach ihrer Zusammensetzung in verschiedene Arten. Die Aufstellung des wissenschaftlichen Namens Sapropel ist sehr zu begrüßen, gibt es doch auf diesem Gebiete ein Gewirr von Bezeichnungen, welches zu einer großen Unsicherheit geführt hat. Von den vielen Benennungen, die Potonié[2]) für Sapropel bezw. Sapropelite anführt, seien einige hier wieder gegeben: Adamische Erde (Terra adamika) Algentorf (Früh), Amorpher Torf, Baggertorf (Senft), Dy (schwedisch = Schlamm) Faulschlamm und Faulgallert (Potonié), Gythja (schwedische Bezeichnung für Schlamm), Lebermudde (Weber), Leberschlamm (Raman), Lebertorf, Limnischer Torf (Früh), Modde und Modder, Moorschlamm, Mott, Mudde (Weber), Phytocollite (H. C. Lewis), Schlamm, Schlammull (Wollny), weißer Torf usw.

Nach dem äußeren Zustande, in dem die Sapropelite vorkommen, unterscheidet Potonié (S. 32 f.) das Material im Schlammzustand (Sapropel), gallertartig (Saprokoll) und fest (Saprodil). Saprokoll ist älteres, fest gallertig gewordenes Sapropel, und Saprodil fossiles Sapropelgestein. Potonié beschreibt (S. 135) Sapropel des

---

[1]) Potonié, Die Sapropelite S: 32: In dieser Abhandlung hat Potonié im Interesse einer Vereinheitlichung der Nomenklatur eine Reihe von wissenschaftlichen Namen auf diesem Gebiete aufgestellt, die von der Kgl. Preuß. geolog. Landesanstalt anerkannt und auch von der Versammlung der Direktoren der geologischen Landesanstalten der deutschen Bundesstaaten in Eisenach (24. 9. 1906) angenommen worden sind. Diesem Umstande Rechnung tragend, habe ich mich in diesem Abschnitt vornehmlich an das oben genannte Werk Potoniés angelehnt.

[2]) Potonié, Die Sapropelite S. 143—169.

näheren: „Im frischen Zustande ist Sapropel je nach den wesentlichen Konstituenten und den Beimengungen gelbgrau, braun bis schwarz mit mehr oder minder grünem Farbenton; es ist dickflüssig bis gallertig-schlickartig, an einer hineingestoßenen Stange bleibt es, wenn es nicht gerade sehr flüssig ist, in mehr oder minder dicker Lage kleben. Wo es sich um mächtigere Schichten handelt, ist die oberste Lage mehr flüssig, darunter durch den Druck und geringeren Wasserreichtum fester-elastisch; wo es unter hinreichend mächtigem Verlandungstorf oder sonst unter Bedeckung liegt, wird das Sapropel, wie gesagt, fest gallertig, in allen Übergängen bis zur Breiform vorkommend. In dieser festen Form (Saprokoll) läßt es sich wie fester (Hart)käse in Stücke schneiden". Lufttrocken ist das Sapropel sehr hart, es hat dann einen muscheligen Bruch. Einmal lufttrocken, wird es nicht wieder schlammigbreiig. In frischem Zustande reagiert Sapropel alkalisch. (S. 138.) Viele Sapropelite haben starken Eisengehalt. Je nach dem Umstande, ob pflanzliche oder tierische Bestandteile in ihm überwiegen, spricht Potonié von phyto- und zoogenem Sapropel.[1])

Die Sapropelbildungen sind sehr verbreitet. Im Gegensatz zu den Humusgesteinen finden wir sie in allen Zonen der Erde, also auch in den Tropen in oft sehr bedeutender Mächtigkeit. Potonié berichtet über Sapropelbildungen von 15, Weber über solche von 17 m Mächtigkeit. Vorwiegend sind sie autochthoner Natur, d. h. die Zersetzungsprodukte haben sich an ihrem Ursprungsorte abgelagert; in der Regel hat aber eine allochthone Bildungsweise, indem sogen. Triftbestandteile hinzugeführt wurden, mehr oder weniger mitgewirkt. Diese Triftbestandteile können nun pflanzlichen Ursprungs sein, indem Teile von Wasserpflanzen oder auch von entfernt stehenden Landpflanzen, wie Holz, Blütenteile, Blätter, Früchte usw., durch Wasser und Wind hinzugebracht wurden; oder sie können auch mineralischer Natur sein, nämlich durch Wellen abgelöste Uferbestandteile, eingeschwemmte oder durch Wind angewehte Sand-, Ton- und andere Massen. Auch können von Torflagern, die an den seichteren Partieen im Entstehen begriffen sind, Teile abgelöst und den Sapropelmassen eingelagert werden. Kurz, alle möglichen Substanzen können diese Sapropelgesteine zusammensetzen. Ist das betreffende Gewässer kalk- oder kieselhaltig, wie

[1]) Potonié, Die Sapropelite S. 101.

es sehr häufig bei den norddeutschen der Fall ist, so bilden sich massenhafte Organismen mit Kalk- oder Kieselskeletten. Die Sapropelite dieser Gewässer sind dann auch immer, je nach dem Gehalt des Wassers, kalk- oder kieselreich.

Auf Grund untersuchter Proben führt Potonié [1]) folgende sich im wesentlichen immer wiederholende Bestandteile des Sapropels an.

Aquatisch-autochthone Bestandteile	Crustaceenreste (sehr viele)		Tierreste
	Schalen von Arcella		
	Spongillennadeln (sehr viele)		
	Fischreste (Skeletteile und Schuppen [wenig])		
	Amorphes Material, wohl besonders viele tierische Exkremente und homogen zersetztes Pflanzenmaterial (sehr viel)		tierischen u. pflanzlichen Ursprungs
	Kalk: phytogenen und zoogenen Ursprungs (wenig)		
	Algen (sehr viele)	Fadenalgen (viel)	
		Pediastrum (viel)	
		Diatomeen (weniger)	
Bestandteile der Nahetrift	Gewebefetzen und Teile höherer Wasser- und Landpflanzen, wie Farnspreuschuppen u. dgl.		Pflanzenreste
	Pinuspollen (viel)		
	Betulapollen (weniger)		
	Sand (sehr wenig)		

Es sei nun noch die Eigenart einer Pflanzengruppe, die in ganz hervorragender Weise zur Sapropelbildung beiträgt, der Algen, kurz gedacht. Algen sind, im Gegensatz zu anderen Pflanzen, welche im allgemeinen viel weniger Stickstoff als die Tiere enthalten, sehr reich an diesem Element. Potonié nennt sie wegen dieses Umstandes tierähnlich. Neben dem hohen Stickstoffgehalte fehlt manchen Algen aber Stärke vollständig. Eine Algenart, die sogen. Ölalgen, zeichnet sich ferner durch einen sehr hohen Fett- wie Eiweißgehalt aus. Engler fand in Algen aus den Havelseen (Myosotis flos aquae) bis 22 % fettartige Substanzen. Dieser hohe Fettgehalt äußert sich natürlich im Sapropel, und neuerdings hat die Ansicht, daß die Algen (im Sapropel) in hervorragender Weise bei der Erdölbildung beteiligt sind, sehr an Boden gewonnen.

Nach diesen Ausführungen, die dartun sollten, wie die Sapropelite oder Mudden entstehen, kommen wir zu den Beziehungen, die sie zu den Moorbildungen haben. Während große Lager der eben geschilderten Sapropelgesteine auf dem Grunde unserer Teiche

---

[1]) Potonié, Die Sapropelite S. 127.

und Seen anzutreffen sind, finden wir sie auch sehr häufig in wechselnder Mächtigkeit als Grundlage unserer Moore. In diesem Falle sind sie in ihren obersten Schichten gewöhnlich stark mit Torf durchsetzt. Unsere Landgewässer pflegen meistens sehr nährstoffreich, in der Regel kalkreich, zu sein. Infolgedessen herrscht an ihren sich verflachenden Uferpartieen eine üppige Flora. Freilich sind es hier nicht die echten Wasserpflanzen, die in der Mitte des Gewässers, der Region der Schwebeflora, an der Sapropelbildung beteiligt sind, wir haben hier besondere Sumpfpflanzen, die im Grunde wurzeln und deren untere Partien sich im Wasser befinden, aber deren obere Teile daraus hervorragen. In der Regel dominiert hier Arundo phragmites, das gemeine Schilfrohr. Ausgezeichnet durch schnelles Wachstum und kräftige Pflanzenformen, hat es eine sehr starke Stoffproduktion. Auch die hohen Riedgräser (Seggen: Cariceen) pflegen häufig die Uferflora zu bilden. Sie zeichnen sich gleichfalls durch eine sehr starke Stoffproduktion aus. Neben diesen beiden, den wichtigsten Pflanzen dieser Region, treten auch Binsen (Scirpusarten), Rohrkolben (Typhaceen), Simsen (Juncaceen), auch wohl einige hohe Kreuzkräuter usw. auf. Diese Uferpflanzen bilden, wie man bei unseren flachen Landgewässern beobachten kann, eine sehr dichte, üppige Vegetation. Im Herbst sinken die absterbenden Teile ins Wasser und fallen hier, indem sie sich mit mehr oder weniger mineralischen Bestandteilen, die im Wasser vorhanden sind, mischen, einem Fäulnis- oder Vertorfungsprozeß anheim. Die im nächsten Jahre sich bildende Flora hilft im Herbst die sich vertorfenden Teile vermehren, und so geht es fort: Jahr für Jahr wachsen die Rückstände an, so daß die Lage bald dichter und fester wird und die in jedem Frühjahr neu entstehende Generation schließlich nicht mehr, im Grunde wurzelnd, die Reste der alten zu durchwachsen braucht, sondern auf diesen selbst wachsen kann. Bei der so vor sich gehenden stetigen Erhöhung füllt die in Vertorfung begriffene Schicht bald das Wasser von dem Grunde bis zur Oberfläche aus. Wellen und Wassertierchen lösen Teile dieser Torfmassen ab. Diese verteilen sich im Wasser und helfen niedersinkend die Sapropellagen der tieferen Partien des Gewässers zu erhöhen, so daß dieses immer flacher wird. Wo dann das Wasser seicht genug geworden ist, kann nun auch hier die Uferflora, die an flaches Wasser gebunden ist, gedeihen, und es findet nun eine Torfbildung auch über den Sapropelschichten

statt. Tritt keine gewaltsame Störung ein, so ist das Ziel dieser Entwicklung die vollständige Verlandung des Gewässers, wobei dann also an den Rändern der Torf direkt auf dem früheren Seengrunde, in den mittleren, tieferen Partien jedoch auf Sapropelschichten lagert. Derartige Bildungen kann man in Norddeutschland sehr häufig beobachten. Weber weist auf eine interessante Gegend hin, die durch eine solche Verlandung fest geworden ist.[1]) Der See von Bederkesa (Reg.-Bez. Stade) ist eben in dem Stadium, wo rohrartige Gewächse von ihm Besitz ergreifen. „Wahrscheinlich ist das ganze weite Moorgebiet nordwestlich von dem Bederkesaer See bis in die Nähe von Flögeln und Flickmühlen ursprünglich in breitem Zusammenhange mit diesem See gewesen, und der Selemsee ist der letzte Überrest des jetzt verlandeten Seeabschnittes."

Hier soll gleich noch eine eigenartige Erscheinung erwähnt werden, die mit diesen Verlandungen in Verbindung steht. Wenn die Ufertorflage das Wasser so ziemlich ausfüllt, siedeln sich auch hier andere Pflanzen, die weniger Wasserpflanzen sind, als die direkt im Wasser gedeihenden Schilf und hohen Seggen, an. Es sind dieses besonders niedere Seggen und andere Grasarten. Moose machen diesen entstehenden Rasen dicht und filzig; auch Erlen und Weiden vermögen bald darauf fortzukommen, und schließlich ist diese Lage so dicht und fest, daß sie sogar einen Menschen zu tragen vermag. In diesem Zustande werden diese Flächen wohl schon als (freilich schlechte) Wiesen in Nutzung genommen. Sie bilden sogen. schwimmende oder schwingende Rasen. Graebner nennt sie Schaukelmoore.[2]) Im Winter können diese durch Frostspalten zerrissen werden, und wenn dann Tauwetter eintritt und die Frühlingsstürme besonders mächtig werden, so werden solche schwimmenden Teile wohl zuweilen fortgetrieben und über den ganzen See getragen, wo sie sich dann am anderen Ufer wieder festsetzen. Solche Erscheinungen sind bei uns nicht selten. Am Steinhuder Meere nennt man die gelösten Schwingrasen Fledder, am Dümmersee Dobben. Um ihr Forttreiben zu verhindern, legt man sie hier wohl fest, indem man sie mit Weidenruten an Pfählen befestigt.[3])

[1]) Weber, Über die Moore S. 7 f.
[2]) Graebner, Heide und Moor S. 77.
[3]) vgl. Weber, Über die Moore S. 7.

Durch die Nutzung der durch Verlandung eines Gewässers entstandenen Moorgrasfläche ist deren Weiterentwicklung aufgehoben; denn infolge Abmähens oder Abweidens des Grasbestandes findet keine neue Torfablagerung statt, ihre Lage zum Grundwasserspiegel bleibt immer die gleiche, und somit ändern sich auch die Vegetationsbedingungen nicht. Der Grasbestand einer solchen Wiese wird vornehmlich aus niederen Seggen und Binsenarten gebildet; daneben kommen häufig vor: Honiggras (Molinia), das auf südbayerischen und schweizerischen Mooren oft außerordentlich verbreitet ist,[1]) das breitblätterige Wollgras (Eriophorum angustifolium), der als überaus lästiges Unkraut bekannte Duwok oder Schachtelhalm (Equisetum palustre), die den Boden verfilzenden Astmoose (Hypnumarten), auch Wiesenschaumkraut (Cardamine pratensis), einige Fingerkräuter (Potentillaarten), Sumpfstorchschnabel (Geranium palustre), und auf etwas trockneren Flächen helfen Schneckenklee (Medicago lupulina), Trifoliumarten, Vergißmeinnicht (Myosotis), Günsel (Ajuga reptans) und manche anderen Feuchtigkeit liebenden Pflanzen die Vegetation dieser Moorwiesen bereichern.[2]) Eine Ansiedelung baumartiger Gewächse wird durch die Nutzung solcher Flächen gehindert.

Anders ist es, wenn der Mensch nicht eingreift. Dann siedeln sich auf der feuchten Grasfläche sehr bald Bäume, namentlich Erlen und Weiden, aber auch Birken, Fichten sowie strauchartige Gewächse an. Der Grund ist immer noch sehr feucht und der entstehende Wald heißt daher Bruchwald. Die Erle ist in ihm der vorherrschende Baum. Mit der Zeit wird durch die absterbenden Teile der Bäume und die am Grunde üppig wuchernden Moose (besonders der Astmoose) und Sumpfstauden der Grund mehr und mehr erhöht; aber noch immer — das muß betont werden — stehen diese Gewächse unter dem Einflusse des Grundwassers.

Unterbrechen wir erst einmal den Entwicklungsgang, der hier — wie gleich bemerkt werden soll — noch keineswegs sein Ende erreicht hat, und halten wir Rückschau. Auf dem Grunde des Gewässers, der in Norddeutschland zumeist aus Diluvialsand besteht, lagern zunächst die Sapropelgesteine oder Mudden. Die unteren Lagen sind infolge höheren Alters und Druckes fester

---

[1]) Paul, Österr. Moorzeitschr. 1907 S. 36 f.

[2]) Graebner, Heide und Moor S. 88 ff.

als die oberen. Ferner sind sie viel reicher an mineralischen Beimengungen. Da in den tieferen Schichten sandige oder tonige Bestandteile überwiegen, nennt Weber diese Sand- oder Tonmudden. In höheren Schichten tritt ein stärkerer Kalkgehalt hervor, weshalb Weber sie als Kalkmudden bezeichnet. Die nächste Schicht nennt Weber sehr treffend ihrer äußeren Ähnlichkeit mit der tierischen Leber wegen Lebermudde. Je weiter nach oben, desto mehr nehmen die Torfbestandteile in den Mudden zu, so daß für die oberste Lage die Bezeichnung Torfmudde zutrifft. Bei ihr können die Torfbestandteile so stark sein, daß sie zur Brennutzung in Frage kommen können.

Der hohe Kalkgehalt wird zur Hauptsache von den vielen kleinen Tierchen, die ein Kalkgehäuse haben, bedingt; aber auch die Pflanzen tragen zu seiner Erhöhung bei. Graebner schreibt: „. . . während des Sommers sind die Blätter zumeist mit einer Kalkkruste bedeckt, die sich durch die Atmung auf denselben niederschlägt . . .“ [1])

Da der Torf, der sich über den Muddenschichten aufbaut, aus Sumpfpflanzen besteht, wollen wir ihn Sumpfpflanzentorf nennen. Man pflegt nun einen Torf nach der ihn hauptsächlich ausmachenden Pflanzenart näher zu bezeichnen, indem man dem wissenschaftlichen Namen dieser betreffenden Pflanzenart die Endsilbe — etum — anhängt. So ist der Torf, der die unterste Lage des Sumpfpflanzentorfes bildet, in der Regel ein Phragmitetum, d. h. ein vornehmlich aus Schilfrohrresten (Arundo phragmites oder Phragmites communis) bestehender Torf. Hauptsächlich sind es die Wurzel- und unteren Stengelteile des Schilfes, die ihn bilden. Ihm sind, besonders in seinen tieferen Lagen, mehr oder minder reichlich Mudden beigemischt. Er ist in den Mooren Norddeutschlands außerordentlich verbreitet. Seine Mächtigkeit wechselt. Durchschnittlich ist er in 1 m starken Lagen anzutreffen, doch kommt er im Gezeitengebiet der Nordsee, wo das Höhenverhältnis von Land und Meer gewechselt hat, in mehrere Meter starken Lagen vor. Hier tritt Schilftorf auch in einer eigentümlichen Abart, dem Darg, häufig auf. Der Volksmund bezeichnet mit diesem Ausdruck, besonders in Ostfriesland, jeden unter Marsch liegenden Torf, wissenschaftlich dagegen ist Darg ein stark mit Schlick durchsetzter,

[1]) Graebner, Heide u. Moor S. 72.

viele tierische Einschlüsse enthaltender Torf, der im Brackwasser in der Nähe der Küste abgelagert ist. Zuweilen kommt er dort in mehreren Lagen, unterbrochen durch starke Schlickschichten, vor. Darg hat meistens einen unangenehmen jauchigen Geruch. Bei Besprechung der dortigen Moore werden wir noch auf ihn zurückzukommen haben.

Über dem Schilftorf oder auch an Stelle des Schilftorfs lagert meistens ein Caricetum, oder Carextorf. Auch dieser ist in Nordwestdeutschland sehr häufig. Doch tritt er nicht in so starken Lagen auf wie der Schilftorf. Er pflegt auch stärker mit Resten anderer Pflanzen vermischt zu sein als jener. Beide Torfarten bilden, sofern die mineralischen Bestandteile nicht zu stark sind, gute Brennstoffe. Nach Wahnschaffe[1]) können solche Moore bis 50 % mineralische Bestandteile enthalten. Nach Webers Moordefinition wäre aber solch eine Torflage freilich nicht mehr als Moor, sondern als anmooriges Gelände zu bezeichnen.

Zu den anderen Torfarten, die in diesen Mooren charakterisierend auftreten können, gehört z. B. der Astmoostorf. Im Bruchwaldtorfe herrscht häufig ein Alnetum (alnus = Erle). Ihm sind neben anderen Beimengungen besonders Holzteile, Blätter und Früchte der in Betracht kommenden übrigen Holzarten eigen. Der Luft erschlossen, verwandelt diese Torfart sich leicht in Moder.

Alle diese Torfarten sind in einem nährstoffreichen Wasser oder unter dessem Einfluß entstanden. Infolgedessen pflegen sie auch sehr nährstoffreich, daher für die Kultur, wie wir später sehen werden, sehr wertvoll zu sein.

Wie in den Sapropeliten, so ist auch in diesen Torfarten ein Eisengehalt nicht selten. Es sind besonders Brauneisenerze, die unter dem Namen Limonite bekannt sind und die im wesentlichen aus Oxydationsprozessen hervorgegangen sind. Neben Ferrihydroxyd enthalten die Sapropelite wie die Sumpftorfarten auch Ferrophosphat, das sogenannte Vivianit, das an der Luft eine schöne blaue Färbung annimmt. Die Phosphorsäure, die oft in Verbindung mit Eisen Vivianit bildet, ist tierischen Ursprungs. Auch Eisenoxydulkarbonat und Schwefelkies finden sich nicht selten in den genannten Bildungen. Der Eisengehalt eines Moores kann so stark sein, daß

---

[1]) Wahnschaffe, Das Gifhorner Moor bei Triangel, in Naturw. Wochenschr. 1903 Nr. 50.

sich eine industrielle Ausbeutung des Eisens lohnt. Weit bedeutender als die Niederschläge des Eisens können solche von Kalk sein, die sich oft als Wiesenkalk unter diesen Mooren finden. Sie beruhen natürlich auf dem Kalkreichtum des Gewässers, worin die Moorbildung vor sich geht. Die Lagen solchen Wiesenkalks, der sich in Norddeutschland wie auch im südlichen Bayern häufig findet, sind oft sehr mächtig, so daß sich ihre Ausbeutung, zumal in einer sonst kalkarmen Gegend, wohl lohnt. v. Wichtorff beschreibt in seiner Abhandlung „Die Wiesenkalklager Norddeutschlands und die Möglichkeit ihrer intensiveren industriellen Erschließung“ die Kalklager, die sich unter der 2 m starken Moorschicht bei Daber in Pommern befinden. Sie haben die erstaunliche Mächtigkeit von $2^1/_2$—5 m und stellenweise sogar 7 und $8^1/_2$ m. Die etwa 10 % hohe organische Substanz geht beim Brennen verloren. Der wirkliche Kalkgehalt beträgt ungefähr 70 %.[1])

Durch Verlandung von Gewässern mittels der Torfbildung entstandene und vom Menschen benutzte Wiesen haben wir in Deutschland, besonders in Ostdeutschland, sehr viel. Sie kennzeichnen sich durch ihre grau- bis bläulichgrüne Farbe, die von dem satten Grün guter Wiesen scharf absticht. Geeignete Kultur kann sie sehr verbessern. Solche Moore, bei denen der Eingriff des Menschen die Weiterbildung nicht gehemmt, sondern die, zunächst einen Bruchwald erzeugend, ihre Entwicklung fortsetzen konnten, sind bei uns wohl ebenso häufig wie die vorigen.

Betrachten wir deren Entwicklung weiter. Die Vegetation des Bruchwaldes stand zunächst noch unter dem Einflusse des nahrungsreichen Grundwassers. Aber mit fortschreitender Torfproduktion erhob sich der Grund immer mehr über den mittleren Wasserstand, so daß das tellurische Wasser allmählich nur schwer vermittels der Kapillarkraft nach oben gelangen konnte, wodurch die Nährstoffzuführung beschränkt wurde. Durch die Erhöhung war der Waldboden auch immer trockener geworden, so daß nun auch mehr Trockenheit liebende Pflanzen ihr Fortkommen finden konnten. Es erschienen echte Waldbäume, in erster Linie Birke und Föhre. Aber auch Eiche und andere Laubbäume außer der Rotbuche konnten gedeihen.[2]) Mit ihnen traten ihre Begleiter,

[1]) Potonié, Die Sapropelite S. 93 ff. u. 225 ff.; Weber, Denkschrift S. 80 ff. und Über die Moore S. 5.

[2]) Weber, Denkschrift S. 88.

verschiedene Waldsträucher, wie Vacciniumarten, auf. Doch auch diese Vegetation bildete nur einen Übergang oder ein Zwischenglied in der langen Entstehungsgeschichte unseres Moores. Sie fiel einer anderen zum Opfer, welche die Bildung einer ganz neuen Moorart herbeiführte. Deshalb heißt dieser Wald Übergangswald, und die Torflager, die sich in seinem Schatten auf dem immer noch teils mehr, teils weniger feuchten Boden bildeten, heißen Übergangswaldtorf. In ihm dominieren Birken- und Föhrenreste. Einer eigenartig-konservierenden Wirkung des Torfes zufolge ist in diesem Übergangstorf die weiße Birkenrinde oft unverändert erhalten. Ferner sind gewaltige Föhrenstubben für ihn bezeichnend. Infolge des Übergangscharakters dieser Moorart finden sich in seinem Torf auch Reste von Pflanzen, die der vorigen Entwicklungsstufe angehören, wie solche der nächsten.

Die Übergangsperiode hat sehr lange gedauert; und das Moor fand genügend Zeit, sich zu setzen und zu verdichten. Der Boden wurde infolgedessen für Niederschlagswasser schwer durchdringbar, und es bildeten sich in dem Übergangswalde zahlreiche Wasserlachen. Diese boten nun wieder einer Sumpfflora Gelegenheit fortzukommen. Aber es waren wesentlich andere Pflanzen als die, welche die Verlandung des ursprünglichen Gewässers herbeigeführt hatten. Das Wasser der Tümpel in dem Übergangswalde war nährstoffarmes, atmosphärisches, welches nur anspruchslosen Pflanzen das Fortkommen ermöglichte. Es waren dies besonders die Sumpfbeise oder -simse (Scheuchzeria), das scheidige Wollgras (Eriophorum vagniatum) und gewisse Moosarten, unter denen sich hauptsächlich die sogen. Weiß- oder Bleichmoose (Spagnumarten) hervortaten, die vermöge ihres raschen Wachstums die Wassertümpel bald ausfüllten.[1])

Ihrer Wichtigkeit für die weitere Moorbildung wegen ist es nötig, die Eigenart dieser unscheinbaren Pflanzen etwas zu beschreiben. Neben großer Anspruchslosigkeit in bezug auf Pflanzennährstoffe ist den Sphagnen ein äußerst starkes Wasserbedürfnis eigen, und zwar ist es das aller Nährstoffe bare meteorische Wasser, das ihnen so sehr zuträglich zu sein scheint. Es wäre nun freilich falsch, wollte man annehmen, wie es wohl geschehen ist, daß sie in tellurischem Wasser, namentlich in kalkhaltigem,

[1]) Weber, Denkschrift S. 92 f.

nicht zu gedeihen vermöchten. Diese Annahme ist durch Versuche (Weber) widerlegt worden. Die einzelnen Arten von Sphagnen zeigten sich freilich auf verschiedene Weise vom Kalk beeinflußt. Die Ursache, daß die meisten Sphagnen im Wirkungsbereiche des Grundwassers nicht fortzukommen vermögen, ist die, daß sie dort von höher organisierten Pflanzen erdrückt werden. Übrigens kommen einige Arten der Sphagnen auch im Verein der Pflanzen vor, die an der Bildung der bisher betrachteten Torfarten beteiligt waren. An Standorten, wo nur atmosphärisches Wasser wirksam sein kann, und wo dieses reichlich zur Verfügung steht, vermag keine andere Pflanzenart mit diesen Moosen in Wettbewerb zu treten, und so kommt es, daß ihr Hauptbereich die feuchten Gebiete unseres Vaterlandes sind. Ihr ganzer Bau, wie auch die Art zu wachsen, ist einer Wasseraufnahme und -festhaltung sehr günstig. Sie haben zahllose Äderchen und Hohlräume in den Zellen ihrer Blätter und Stengel. Dazu stehen die einzelnen Pflänzchen so nahe zusammengedrängt, daß sie sich zur Aufnahme von atmosphärischem Wasser (Regen, Tau, Nebel) vorzüglich eignen. Sie wachsen in kleinen hügeligen Polstern, deren Wachstum in der Mitte infolge der dort am meisten angesammelten Feuchtigkeit am üppigsten ist. Aber das Zentrum gibt der Peripherie von seinem Feuchtigkeitsüberflusse ab, so daß hier, besonders in feuchten Zeiten, eine seitliche Ausdehnung stattfinden kann. Die Stengel treiben oberirdische Wurzeln, wodurch trotz des Absterbens der unteren Pflanzenteile ein fortwährendes und schnelles Höhenwachstum stattfinden kann, wobei die neuen Teile auf den absterbenden Schichten der eigenen Gattung weiterleben. Diese fallen einer schnellen Vertorfung anheim, denn die schwammartig voll Wasser gesogenen lebenden Teile bilden einen fast vollständigen Luftabschluß.

Sphagnum siedelte sich also, wie wir sahen, zunächst in den mit zusammengelaufenem Regenwasser erfüllten Tümpeln des Übergangswaldes an. In kurzer Zeit waren diese von ihm in Besitz genommen. Vermöge ihres eigenartigen Wachstums begann die peripherische Ausdehnung über die Ränder der Tümpel hinaus. Benachbarte Polster wucherten ineinander, und schließlich war der ganze Waldgrund ein großer Moosteppich. Bei ihrer Ausbreitung umschlossen sie auch dicht die unteren Baumpartien, so daß auch hier das Eindringen der Luft zu den Wurzeln gehindert

wurde. Die Folge war ein allmähliches Absterben der Bäume. So bestand der ganze Wald schließlich aus verdorrten Bäumen. Auch dort, wo das feuchte Moospolster die unteren Stammteile berührte, war der Luftzutritt gehemmt. Hier trat deshalb eine Verwesung der Stammteile ein, welche die Stämme bald so verzehrte, daß der noch gesunde Kern der Macht des Windes erlag, die Bäume zusammenbrachen und im Moose einer Verwesung oder, wenn diese nicht schnell genug verlief, so daß das weiter wachsende Moos sie von der Luft abschnitt, einer Vertorfung anheimfiel. Die Stubben, die schon ganz von Moos umgeben waren, als der Baum fiel, wurden auch schnell ganz von der Sauerstoffzufuhr getrennt, und sie erschienen im Vertorfungszustande infolge des Verwesungsprozesses zugespitzt. Solche zugespitzte Stubben sind äußerst zahlreich im norddeutschen Moostorf zu finden.

Mit dem Verschwinden des Waldes haben die Sphagnen die unumschränkte Herrschaft auf der ehemaligen Waldfläche. Die anderen Pflanzenarten, die neben diesen Moosen vorkommen, wie Wollgras (Eriophorum), Sumpfbeise (Scheuchzeria), Heidekraut (Calluna vulgaris und Erica Tetralix), konnten nur eine ganz untergeordnete Bedeutung erlangen. Eine sehr starke Anhäufung von Moostorf, dem als Nebenbestandteile die Reste der genannten Pflanzen beigemengt waren, fand statt. Die Grundbedingung für das üppige Gedeihen dieser Vegetation war ein feuchtes Klima. Nach der Mächtigkeit der entstandenen Sphagnumtorfschicht in unseren Mooren zu urteilen, muß bei uns eine lange Periode gleichmäßig feuchten Klimas geherrscht haben. Aber dieser feuchten Klimaperiode scheint eine trockene gefolgt zu sein, wo die Bleichmoose ihre Lebensbedingungen nicht mehr fanden. Die Trockenheit, der schlimmste Feind dieser Moose, brachte sie zum Absterben, und als Erben des Geländes stellten sich Pflanzen ein, die weder reicher Nährstoffe noch großer Feuchtigkeit bedürfen.

Es sind dies in erster Linie die Heidekräuter, verschiedene Flechten und Moose. Auch Wollgras vermochte in dieser Trockenperiode eine größere Ausdehnung anzunehmen. Während dieser Zeit fand der schnell aufgebaute Sphagnumtorf Zeit, sich zu setzen und zu verdichten. Luft und Wärme konnten eintreten und zersetzend und dunkelfärbend auf ihn wirken. Der Vertorfungs- und Verdichtungsprozeß dieses sogenannten unteren oder älteren Sphagnumtorfes ging so intensiv vor sich, daß die Struktur dieser Moos-

pflanzen fast vollständig zerstört wurde. Der Torf bildet eine äußerst dichte, dunkle, speckartige Masse. Die akzessorischen Bestandteile wie Eriophorum, Holz und Heide wurden nicht in dem Maße umgewandelt. Dieses hat dann Griesebach[1]) veranlaßt, diesen Torf als Heidetorf zu bezeichnen. Spätere Autoren, wie Senft[2]) und andere, übernahmen diese Ansicht, und erst in verhältnismäßig junger Zeit ist man dahin gekommen, den Sphagnumursprung sicher nachzuweisen.

Nach dieser Trockenzeit folgte wieder eine feuchte Periode, während welcher Sphagnum sehr bald wieder die Herrschaft über das Gelände gewann. Während der Sphagnumtorf der ersten feuchten Periode der ältere, wird der der folgenden der jüngere Sphagnumtorf genannt. Ihm sind auch wieder in größerer oder geringerer Menge Heide-, Wollgras-, Scheuchzeria und andere Torfarten beigemischt. Er bildet im allgemeinen mächtige Lager. Im Gegensatz zum älteren Sphagnumtorf ist er sehr locker. Die Pflanzenreste sind weniger zersetzt, so daß ihre Struktur noch deutlich erkennbar ist.

Zwischen dem älteren und dem jüngeren Sphagnumtorf liegt demnach der meistens etwa 10 cm starke sogenannte Grenzhorizont, der in der trockenen Klimaperiode entstanden ist und vornehmlich aus Heidekraut besteht.

Aus dem Aufbau dieser Torflager, der sich in ganz Nordwestdeutschland[3]) mit freilich oft geringen Abweichungen wiederholt, hat man nun den wichtigen Schluß gezogen, daß unser Gebiet seit dem Verschwinden der Inlandeismassen drei Klimaperioden durchgemacht hat: Zuerst, unmittelbar auf die Eiszeit, folgte eine feuchte, während welcher der ältere Sphagnumtorf entstand. Diese wurde durch eine trockene abgelöst, die in unseren Moorprofilen durch den Grenzhorizont gekennzeichnet wird. Auf diese setzte dann wieder eine feuchte Zeit ein, die des jüngeren Sphagnum-

---

[1]) Griesebach, Über die Bildung des Torfes in den Emsmooren S. 299 ff.

[2]) Senft, Die Humus-, Marsch-, Torf- und Limonitbildungen . . . S. 127.

[3]) Ostdeutschland macht hiervon eine Ausnahme; dort ist der ältere Sphagnumtorf nicht mit Sicherheit nachgewiesen, sondern immer nur der jüngere. Wir können daraus den Schluß ziehen, daß hier die großen Eismassen der Diluvialzeit noch lagerten, als Nordwestdeutschland schon frei davon war, so daß hier der Sphagnumtorf sich bilden konnte (vgl. darüber Weber, Augstumalmoor S. 223).

torfes, in welcher wir uns noch heute befinden. Hans Schreiber behauptet zwar auf Grund seiner Studien in den Erzgebirgsmooren, wir befänden uns zurzeit in einer vergleichsweise trockenen Periode.[1]) Die geringe Stärke des Grenzhorizontes darf uns nicht zu dem Schluß veranlassen, als ob die Trockenperiode nur ganz kurz gewesen sei, nein, es muß vielmehr die Eigenart des Hauptmaterials, des Heidekrautes, das während dieser Zeit vertorfte, und das ganz andere Zersetzungvorgänge durchmacht als die Bleichmoose, berücksichtigt werden. Bei ihm ist die Stoffproduktion geringer und die Vertorfung anderer Art. Vielleicht hat die Trockenperiode ebenso lange oder länger gedauert als die ihr voraufgegangene feuchte Periode.

Bei dieser Gelegenheit soll erwähnt werden, daß der norwegische Forscher Blytt auf Grund seiner Moorstudien betreffs des Klimas zu dem Schlusse kam, daß für Schweden und Norwegen acht verschiedene Perioden seit der Eiszeit geherrscht haben. Einer feuchten Periode schrieb er Torf- und einer trockenen Waldbildung zu. Aus Pflanzenfunden in den norwegischen Mooren schloß Blytt auf folgende acht Perioden:

1. Die arktische Periode. Leitfossilien: Dryas, Salix polaris, Salix reticulata und Betula nana.
2. Die subglaciale, feuchte Periode (Betula odorata, Populus tremula, Salix).
3. Die subarktische Trockenperiode (die Kiefer wanderte ein).
4. Die infraboreale, feuchte Periode.
5. Die boreale Trockenperiode (Corylus, Fraxinus, Quercus).
6. Die atlantische, feuchte Periode.
7. Die subboreale Trockenperiode.
8. Die subatlantische, feuchte Periode.[2])

Auch der dänische Forscher Steenstrup zog aus Pflanzeneinflüssen dänischer Moore den Schluß, daß die Postglacialzeit eine Reihe von verschiedenen Klimaperioden durchgemacht habe. Zu Beginn der Torfbildung war nach ihm die Zitterpappel der vorherrschende Waldbaum, dann folgte die Föhre, Eiche, Erle und zuletzt die Buche. Heute noch bestehen diese verschiedenen Klima-

[1]) Österr. Moorzeitschr. 1909 S. 53.

[2]) v. Fischer-Benzon. Die Moore der Provinz Schleswig-Holstein S. 53 f.; Diederichs, Über die fossile Flora der mecklenburgischen Torfmoore S. 1 f.

zonen mit den jeweils ihnen zukommenden Bäumen nebeneinander in Sibirien in der Richtung Nordost-Südwest.[1])

Aus unseren deutschen Mooren ist dieser achtmalige Klimawechsel in der Postglacialzeit nicht nachzuweisen, wohl aber, wie wir zeigten, ein dreimaliger.

Wir stehen augenblicklich also noch in einer feuchten Periode, und doch zeigen unsere nordwestdeutschen Hochmoore fast ausschließlich nicht das Bild, das wir auf Grund dieser Ausführungen von ihnen erwarten sollten. Nur noch an wenigen Stellen bildet das Torfmoor die herrschende Vegetation. Daran trägt der Mensch die Schuld. Die Kultur, die überall ändernd und bessernd in die Naturentwicklung eingreift, hat seit Jahrhunderten, und ganz besonders im Laufe des letzten Jahrhunderts, auch dem Weiterwachstum der Hochmoore ein Ziel gesetzt. Gewaltig große Moorgebiete sind, einige sogar mehrere Male, mehrere Dezimeter tief zur Vorbereitung einer Kultur, dem sogen. Brandfruchtbau,[2]) ausgebrannt worden. Fast das ganze Moorgebiet Nordwestdeutschlands ist jetzt mit Entwässerungsgräben durchzogen. An allen Rändern, oft auch in der Mitte der Moore, sind diese durch Torfstiche angegriffen. Große Flächen sind durch die Ansiedelungstätigkeit in Acker-, Wiesen- und Weideland umgewandelt worden. Durch diese Eingriffe ist dem üppigen Gedeihen der Bleichmoose ein Halt geboten. Wie sehr die Entwässerung den Feuchtigkeitsgehalt der Moore beeinflussen kann, sei daraus ersehen, daß ein Moor nach einer oberflächlichen Entwässerung im Laufe von einigen Monaten $1^1/_2$ m und mehr zusammenschrumpfen kann. Bei gründlicher Entwässerung, wie sie vielfach durchgeführt worden ist, und nach genügend langer Zeit kann der Niveauunterschied sogar beträchtlich über 2 m betragen. Daß unter diesen Umständen die sonst so anspruchslosen Sphagnen nach und nach zurücktreten mußten, liegt auf der Hand. Deshalb haben unsere nordwestdeutschen Moore bereits ein ganz anderes Gewand angelegt.

Doch bevor wir hier fortfahren, das heutige Antlitz unserer Hochmoore zu beschreiben, müssen wir noch etwas bei der Entstehung der Moore verweilen. Zunächst seien noch einige Worte zur Charakterisierung der Haupttorfarten, soweit es noch nicht

---

[1]) Neumayer, Erdgeschichte Bd. 2 S. 434.

[2]) Über Brandkultur s. S. 106.

geschehen ist, hinzugefügt. In dem Zwischen- oder Übergangsstadium ist der Föhrenwaldtorf (aus Pinus silvestris) der herrschende. Er ist immer begleitet von Birkentorf. Auch Torf, der gewissen Beerenreisern, Vacciniumarten, entstammt, ist ihm beigemengt. Immer finden sich in ihm die oft sehr großen, oben zugespitzten Stubben, deren Entfernung bei der Kultivierung meist sehr mühevoll ist. Der Nährstoffgehalt entspricht dem Umstande, daß tellurisches Wasser dieser Vegetation nur teilweise zugute kam. Föhrenwaldtorf — das Pinetum — gilt daher weder als arm noch als reich an Nährstoffen; er nimmt also auch in dieser Beziehung eine Zwischenstellung ein. Anderes gilt von dem Wollgras-, dem Beisen- und dem Bleichmoostorf. Alle diese Torfarten entstanden unter dem ausschließlichen Einfluß des atmosphärischen Wassers, und der dürftigen Bescheidenheit jener Pflanzen entspricht auch ihr Torf. Wollgrastorf ist sehr zähe, ferner zersetzt er sich sehr schwer. Er tritt sehr häufig nesterartig im Moostorf auf, aber zuweilen bildet er auch ganze Schichten, so daß man von einem Eriophoretum reden kann. Torfstecher lieben ihn nicht, weil er beim Durchstechen große Schwierigkeiten verursacht (sie nennen ihn wohl Bullenfleesch). Seiner gut entwickelten Faser wegen verspinnt man ihn zu mancherlei Geweben, wovon später noch die Rede sein wird.

Der Beisen- oder Scheuchzeriatorf, der für gewönlich nur in kleinen Nestern im Moostorf auftritt, kann hier auch zuweilen in ausgedehnteren dünnen Lagen vorkommen. Häufiger ist er im Verein mit Wollgras- und Heidetorf im Grenzhorizont anzutreffen. Von ungleich größerer Wichtigkeit als diese Torfarten ist der Bleichmoostorf, das Sphagnetum. Er tritt, wie wir schon sahen, als sogen. älterer und jüngerer Bleichmoostorf auf. Jede dieser Lagen kann eine Stärke von mehreren Metern erreichen. Beiden sind die schon genannten Beimengungen (Heidekräuter, Moosbeeren, Wollgras, Beisen, ferner auch — freilich in Nordwestdeutschland weniger — verkümmerte Weißbirken und Rotföhren) charakteristisch. Mineralische Bestandteile (Aschen) sind im Bleichmoostorf sehr gering, selten über 3 %, wodurch der Brennwert ein verhältnismäßig sehr hoher ist. Besonders ist seiner dichten Beschaffenheit wegen der ältere Moostorf zum Brennen geeignet.[1])

[1]) Weber, Denkschrift S. 86ff.

Die Einteilung und Benennung der Moore hat man nach verschiedenen Gesichtspunkten vorgenommen. Die gebräuchlichste und beste Einteilung ist die in die beiden Gruppen Flach- und Hochmoore. Sie ist, wie der Name schon sagt, der äußeren Ausformung der Moore entnommen. Die Moore, die aus Verlandung eines Gewässers hervorgegangen sind, jene sauren Wiesen, die man auch schlechthin als Wiesen- oder Gründlandsmoore bezeichnet, und die Bruchwälder sind ganz und gar flach; erstere können sogar manchmal eine schwache zentrale Senkung, eine konkave Gestalt haben, da die mittleren Teile des betreffenden Gewässers zuletzt verlandeten. Auch die folgende Entwicklungsstufe, welcher die Übergangs- oder die Zwischenmoore angehören, ist zu den Flachmooren zu rechnen. Diesen stehen gegenüber die Hochmoore. Wir erwähnten schon, als wir von dem Kampf des Sphagnums gegen den Übergangswald redeten, daß dieses Moos die Eigentümlichkeit hat, in Polstern zu wachsen, und zwar in der Mitte üppiger als an den Rändern. Dieser Erscheinung im kleinen gleicht das Wachstum eines ganzen Bleichmoosmoores im großen. Auch dieses ist wie ein einziges großes Polster anzusehen. Im Innern kann das meiste Wasser festgehalten werden, so daß auch in niederschlagsarmen Perioden hier so leicht kein Feuchtigkeitsmangel eintritt; hier sind daher auch die günstigsten Wachstums- und Torfanreicherungsbedingungen, während in den jüngeren Randgebieten die Torflagerung weniger stark ist, hier auch infolge seitlicher Wasserabgabe das Wachstum nicht ganz so schnell vor sich gehen kann wie in den zentralen Teilen. Ein solches Moosmoor ist daher uhrglasartig flach gewölbt. Dabei kann sich zwischen den zentralen und peripherischen Gebieten eine Höhendifferenz von 4, 5 und mehr Metern ergeben. Aus diesem Grunde ist der Name Hochmoor für diese Moorart wohl zutreffend.

Eine Unterscheidung, die sich auf die Lage der Moore zum mittleren Wasserstand bezieht, ist die in Unterwasser- und Überwasser- oder infra- und supraaquatische Moore. Zu ersteren gehören die Wiesen- und Bruchwaldmoore, zu letzteren die Hochmoore. Die Übergangsmoore nehmen hierbei auch eine Zwischenstellung ein. Auf dem Lagenverhältnis zum Wasserstand beruht auch die Einteilung in nährstoffreiche (unter Einfluß des tellurischen Wassers gebildete) und nährstoffarme (unter dem des meteorischen Wassers gebildete) Moore, oder auch in Hart- und Weichwasser-

moore (Lorenz), oder in kalkreiche und kalkarme Moore. Die Unterwassermoore führen auch wohl im Gegensatz zu den Hochmooren die Bezeichnung Niederungs- oder Niedermoore; dem letzteren von C. A. Weber stammenden Namen ist vor dem ersteren entschieden der Vorzug zu geben. Niedermoor will den Gegensatz zu Hochmoor ausdrücken. Der Name Niederungsmoor kann aber leicht zu der falschen Ansicht führen, daß diese Moorarten nur in Niederungen, im Tieflande, vorkommen. Wir finden sie aber in Höhenlagen von 1500 m. Überall, wo nährstoffhaltiges, ruhiges und nicht zu tiefes Wasser, bei dem auch der Grund nicht gerade felsig ist, vorkommt, können sich Nieder- oder Niederungsmoore bilden. Auch bei Hochmooren spielt die Höhenlage keine besondere Rolle. Ein feuchtes Klima und die Eigenschaft des Bodens, atmosphärisches Wasser nicht oder doch nur schwer durchsickern zu lassen, so daß ein stellenweises Stagnieren desselben die Folge ist, bilden die Grundbedingungen für Hochmoorbildungen.

Das Schema eines norddeutschen Moores, das alle Entwicklungsarten durchlaufen hat, ist etwa folgendes:

1. Jüngerer Bleichmoostorf.
2. Heide-, Wollgras-, Beisentorf (Grenzhorizont).
3. Älterer Bleichmoostorf.

4. Föhren- und Birkenwaldtorf.

5. Bruchwaldtorf.
6 a). Seggentorf.
6 b). Schilftorf.

7. Torfmudde.
8. Lebermudde.
9. Kalkmudde.
10. Sand- und Tonmudde.
11. Diluvialuntergrund.

Ein Moor, das in seiner Entwicklung bis zum Bleichmoostorf gelangt ist, hat damit die letzte Stufe erreicht; es gibt keine Pflanzenform, die unter natürlichen Bedingungen (d. h. ohne Beeinflussung durch den Menschen) auf einem solchen Hochmoor die Sphagnen wieder verdrängen könnte, es sei denn, daß wieder eine

Trockenperiode einträte, wodurch eine Vegetation wie die, welche den Torf des Grenzhorizontes gebildet hat, zur Herrschaft gelangen würde.

Bezeichnet nun auch das gegebene Schema den Entwicklungsgang vieler unserer norddeutschen Moore, so haben wir doch auch eine große Anzahl davon abweichender Moore. Sehr viele Moore (in Ostdeutschland freilich weit mehr als in Nordwestdeutschland) sind auf der Stufe der Wiesen- oder Grünlandsmoore oder der Bruchwaldmoore stehengeblieben. Fehlen demnach bei diesen beiden Moorarten die letzten Glieder der Entwicklungsreihe, so fehlen anderen sehr ausgedehnten Moorgebieten, die nicht ein verlandetes Gewässer unter sich haben, die ersten Glieder. Diese Moore sind besonders in großen Flächen in Nordwestdeutschland vorhanden.

Nach der Eiszeit haben sich die mit Diluvialsand bedeckten Flächen Nordwestdeutschlands dort, wo genügend Feuchtigkeit vorhanden war, mit Wald bedeckt, und zwar hat Laubwald, wie Graebner annimmt, entschieden vorgeherrscht, wenn auch Kiefer und Fichte niemals gefehlt haben.[1]) Mit der Zeit wurden die Wachstumsbedingungen für Bäume ungünstiger. Am Boden bildete sich allmählich eine Humusschicht. Die darin lebenden Tierchen, die Würmer und Käfer, sorgten anfangs noch für Auflockerung des Bodens, so daß die Luft ungehindert eindringen konnte. Aber als sich allmählich mit wachsender Humusschicht auch die Humussäuren bildeten, wurden jene Lebewesen nach und nach getötet, und die sich in ihren unteren Lagen immer mehr verdichtende Humusschicht verhinderte so den Eintritt des Sauerstoffs in den Boden bald ganz und gar. Eine Folge davon war, daß der Baumbestand zu leiden begann und von Generation zu Generation mehr verkümmerte. An seine Stelle trat zuerst in den Lichtungen, dann weiter fortschreitend, das Heidekraut.

Schon als der Wald noch vorherrschte, kam noch eine andere in Nordwestdeutschland verbreitete, dagegen in Süddeutschland sehr selten auftretende Erscheinung hinzu, die auch eine nachteilige schädliche Einwirkung auf die Vegetation ausübte, die sogenannte Or- oder Ortsteinbildung. Ortstein kann entstehen, wenn Humussubstanz durch Niederschläge aufgelöst, mit dem Sickerwasser

---

[1]) Graebner, Heide und Moor S. 14.

in tiefer liegende Schichten geführt wird und hier durch geeignete im Mineralsand vorkommende Bestandteile wieder ausgefällt wird. Ortstein ist nach Ramann „ein durch gelöste und wieder ausgefällte Humusstoffe verkitteter Sand".[1]) Über der bis etwa $^1/_4$ m starken Ortsteinschicht befindet sich eine ausgelaugte, von Humusbestandteilen bleigrau gefärbte Lage, der Bleisand. Die Bildung des Ortsteins ist in seinen Einzelheiten noch nicht genau aufgeklärt. Neben der sich immer mehr verdichtenden Humusschicht trägt nun auch der für Wasser undurchlässige Ortstein zu einer teilweisen Versumpfung der Gegend bei.[2])

In den Sümpfen des schon gelichteten Waldes beginnt nun wieder neben dem Heidekraut das Bleichmoos aufzutreten, welches immer weiter um sich greift und nach und nach, wie wir weiter vorn schon schilderten, Wald und Heide besiegt und mit einer starken Torfproduktion einsetzt. Hier ruht mithin der Moostorf direkt auf der schwachen, durch Vertorfung umgebildeten Wald- und Heidehumusschicht, die ihrerseits dem Diluvialboden aufliegt. Die Flach- und Übergangsmoorbildungen fehlen hier. Es ist nun aber nicht ausgeschlossen, daß an manchen Stellen auch in den Waldsümpfen einmal Bedingungen für Flachmoorgewächse, so namentlich für Schilfrohr und Seggen vorhanden waren. Wir finden in der Tat in den unteren Lagen dieser Moore recht oft vertorfte Schilfrhizome und Reste anderer anspruchsvollerer Pflanzen, aber ihr Auftreten ist doch immer nur unbedeutend.

Größere Flachmoorbildungen haben wir in Nordwestdeutschland häufig an den Rändern der Hochmoore, dort, wohin Überflutungswasser, d. i. nährstoffreiches Wasser, gereicht hat; hier konnte eine Flachmoorvegetation gedeihen. Beim Abbau der großen nordwestdeutschen Hochmoore, so z. B. bei den jetzt vorgenommenen Kanalbauten auf dem fiskalischen Hochmoor in Ostfriesland (s. S. 93 f.), findet man auf dem mineralischen Grunde Holzreste in großer Zahl, so namentlich solche von Eichen, Birken, Kiefern, Erlen und

---

[1]) vgl. auch Potonié, Lehrb. der Pflanzenpaläontologie S. 330 f.

[2]) Daß der Ortstein für die Wurzeln der Waldbäume undurchdringbar sei, wie Graebner (S. 24) u. a. Forscher annehmen, haben Tacke und Weber durch ihre Untersuchungen widerlegt. Diese beiden Forscher sind überhaupt der Ansicht, daß die Ortsteinbildung auf Waldvegetation nicht so schädliche Wirkungen ausübt, wie gemeiniglich angenommen wird (s. 54. Prot. der Zentralmoorkommission, Berlin 1905).

Haselnuß herrührende. Sie bestätigen, was wir soeben über die Entstehung der dortigen Hochmoore ausführten. Wie groß die Reste des vom Torfmoos getöteten Waldes sein können, zeigen die Holzfunde in den sächsischen Erzgebirgsmooren, die zwecks einer Waldkultur in den Jahren 1813—1857 kanalisiert wurden.[1]) Männel sagt, daß durch den Verkauf derselben die Kosten der Kanalisation zum großen Teil gedeckt werden konnten. Er gibt die erstaunliche Menge von 130000 Klaftern, die damals gefunden wurden, an. Heute noch bildet dort dieses Holz ein wichtiges Nebenprodukt, das beim Torfstich gewonnen wird. Es ist innen braun, außen mehr dunkel gefärbt. In getrocknetem Zustande besitzt es wertvolle Eigenschaften: neben ungemein hoher Härte und Dauerhaftigkeit brennt es leicht und hell.

Eine andere Veranlassung, die in einem Walde zur Moorbildung führen kann, und die in den deutschen Mittelgebirgen oft gegeben ist (vgl. Männel S. 9), ist folgende: Unter der Oberflächendeckschicht im Walde sickert stellenweise schwach, aber fortgesetzt, Quellwasser hervor, wodurch das Gebiet ganz und gar versumpft. Der Baumbestand auf dieser Fläche erliegt sehr leicht dem Sturm, und unglaublich schnell siedeln sich Flachmoorgewächse, besonders Sauergräser, auf dieser gelichteten Stelle an, die dann Ausgangspunkt einer Flachmoorbildung wird. Auf dieser kann nun, wenn die Kapillarkraft des Bodens das Quellwasser nicht mehr nach oben zu schaffen vermag, ein Hochmoor weiterwachsen. Viele Gebirgshochmoore ruhen auf solchen wechselnd starken (von wenigen Zentimetern bis zu $^1/_2$ m mächtigen) Flachmooren.

Bei dieser eben geschilderten Bildung — wie ein Moor sich an einer durch Sickerwasser versumpften Stelle aufbaut — hat dieses Flachmoor keine flachhorizontale, sondern wie ein Hochmoor eine Uhrglasform. Trotzdem zählt man es zu den Flachmooren. Es sind folglich die das Moor aufbauenden Pflanzen, die seinen Charakter bestimmen, und in Rücksicht auf diese ist die Bezeichnung Flach- bezw. Hochmoor anzuwenden. Solche stark gewölbte „Quellenmoore“ mit typischer Flachmoorflora sollen im Vogtlande zahlreich sein.[2])

---

[1]) Männel, Die Moore des Erzgebirges S. 45.

[2]) vgl. Anm. S. 48 in Potonié, Klassifikation und Terminologie.

Die Definitionen, die Weber für die drei Hauptklassen, die Hoch-, Übergangs- und Flach- oder Niedermoore, gibt,[1]) sind folgende: „Ein Hochmoor ist ein Moor, das unmittelbar unter der Rohhumus- oder Streudecke eine geschlossene, in entwässertem Zustande mindestens 20 cm mächtige Schicht von Sphagnumtorf aufweist, oder dessen oberste, wenigstens 20 cm mächtige geschlossene Schicht aus Sphagnumtorf in seinen mehr oder weniger moorartigen Verwitterungsprodukten besteht".

Ein Übergangsmoor besteht, wie wir sahen, vornehmlich aus Föhren- und Birkentorf, aber es entspricht der Natur dieser in der Mitte zwischen Nieder- und Hochmoor stehenden Moorart, daß es auch Pflanzenreste enthält, die zugleich für das Niedermoor und Hochmoor charakteristisch sind. Doch dürfen diese natürlich nur untergeordnete Bedeutung haben. Webers Definition hiervon lautet: „Ein Übergangsmoor ist ein Moor, das mit einer geschlossenen, in entwässertem Zustande mindestens 20 cm mächtigen Schicht von Birkentorf, Föhrentorf, Scheuchzeria-, Hypnumtorf oder Carex-, Rostrata-, Sphagnumtorf bedeckt ist". Die Flach- oder Niedermoore definiert Weber als „Moore, die mit einer geschlossenen, in entwässertem Zustande mindestens 20 cm mächtigen Schicht von Erlentorf (Bruchwaldtorf), Seggentorf, Schilftorf oder Muddetorf bedeckt sind". Hierbei ist zu bemerken, daß die Rohhumus- oder Streudecke auch bei der Mächtigkeitsbestimmung der beiden letzten Moorstufen nicht mit einbegriffen ist.

Haben wir so die Entstehung und Zusammensetzung der Moore sowie die Benennung der einzelnen Moorarten behandelt, so soll im Anschluß hieran noch die Gliederung der Moore angeführt werden, die auf Potoniés Anregung von mehreren Versammlungen dazu berufener Fachmänner getroffen wurde. Die Ergebnisse der Beratungen hat Potonié in der schon erwähnten, 1906 erschienenen „Klassifikation und Terminologie . . ." zusammengefaßt. Potoniés Gliederung stützt sich ganz und gar auf die Vegetationsbestände der einzelnen Moorarten. Eine solche Klassifikation kann nun unmöglich allen Anforderungen gerecht werden. Wie die Natur überhaupt keine schroffen Übergänge kennt, sondern wie in ihrem ganzen Reiche ein allmähliches Hineinwachsen der einen Entwicklungsstufe in die folgende zu beobachten ist, so kann auch

[1]) Weber, Über Torf, Humus und Moor S. 482.

hier bei einer Einteilung auf Grund der Vegetationsbestände keine absolut zutreffende Verteilung geschaffen werden.

Unter Berücksichtigung dieser Sachlage dürfte aber die Einteilung Potoniés als gelungen betrachtet werden können, und der Umstand, daß sie von weiten Kreisen anerkannt worden ist, ist im Interesse der Moorstatistik und der darauf beruhenden volkswirtschaftlichen Bewertung der Moore sehr zu begrüßen. Durch sie ist ein wichtiger Schritt in der einheitlichen Behandlung der Moore erfolgt. In folgendem sei diese Einteilung unter Fortlassung unwesentlicher Zusätze wiedergegeben[1]):

Wir unterscheiden:

1. Flachmoore.

Flachmoore entwickeln sich, wo tellurisches (für die Pflanzen nährstoffreiches) ruhiges Wasser vorhanden ist.

Wir teilen die Flachmoore ein in:

A. Niedermoore.

Die Niedermoore sind solche Flachmoore, die keinerlei oder doch nur gelegentlich ganz untergeordnet Andeutungen von Hochmoorvegetation aufweisen.

(Neben den gewöhnlich kalkreichen Niedermooren führt Potonié noch als besondere Gattung die Eisenmoore auf, solche, die einen minimalen Kalkgehalt haben, aber dafür reich an Eisenverbindungen sind.)

Man kann bei uns unterscheiden:

a) Niedermoorsümpfe.

Wenn es sich insbesondere um Röhrichtsümpfe (Rohrsümpfe, wenn speziell Arundo phragmites-Formation vorhanden) handelt, überhaupt um Sümpfe, in denen noch wesentlich Sumpfpflanzen (die semiaquatischen und Schwimmpflanzen) an der Moorbildung tätig sind.

Die weitere Etappe der Niedermoorbildung zerfällt in zwei Faciesbildungen:

b) 1. Niedermoorwiesen.

Man kann diese nochmals einteilen in

Niedermoorgraswiesen,

d. h. speziell diejenigen Niedermoorwiesen, die besonders an den Flußufern gelegen, vorwiegend mit (echten)

---

[1]) vgl. Potonié, Klassifikation und Terminologie S. 36—51.

Gräsern und dikotyledonen Stauden bestanden sind, und in Niedermoorriete,

auf ganz stagnierenden, feuchten, undurchlässigen Stellen entstehend und daher schnell sauren Humus bildend, der Carices (Seggen) — und zwar große Arten, die daher Magnocariceten bilden können — zur Prävalenz bringt, auch Juncus-Wachstum befördert (Binsenmoor).

b) 2. Niedermoorwälder.

Erlen- (Hopfen-), Eichen-, Fichten- und Weidenbrücher.

B. Zwischenmoore.

Zwischenmoore charakterisieren sich durch Mischbestände von Pflanzengemeinschaften der Niedermoore und der Hochmoore.

a) Zwischenmoorwiesen (Mischmoor- oder Übergangsmoorwiesen). Die Pflanzenmischung der Zwischenmoore kann sich im wesentlichen auf krautige Arten beschränken, und zwar sind es, da bei uns vornehmlich Moosbestände (Hypnaceen), ferner solche von Arundo-phragmites, Cyperaceen (im wesentlichen kleinere und kleine Carexarten), die daher Parvocariceten und Gramineen, denen größere Mengen von Sphagnum und anderen Hochmoorpflanzen beigemischt sind.

b) Zwischenmoorwälder (Mischmoor- oder Übergangsmoorwälder). Zwischenmoore sind bei uns auch gern Mischwälder; es kann aber von den Bäumen eine bestimmte Art so überwiegen, daß mehr oder minder reine Bestände, z. B. von der Moorbirke, Betula pubescens (Birkenmoore oder -brücher, Betuleta), oder von der Kiefer, der Föhre, Pinus sylvestris (Kiefern-, Föhrenmoore oder -brücher, Pineta), vorhanden sind. Die Mischwälder bestehen also z. B. aus im Rückgang begriffenen Niederungswaldtypen, als Alnus, Quercus, Picea, Salix usw., und den genannten, denen dann natürlich auch wieder Sphagnum und andere Hochmoorpflanzen beigemischt sind.

c) Reisermoore nennt Ramann nordische und hochalpine Moore, deren Hauptbestand „Reiser“ sind, wie Empetrum nigrum, Betula nana usw., zwischen Sphagnum, Hypnum sarmentosum, Amblystegium-Arten usw.

2. Hochmoore.

Hochmoore entwickeln sich, wo atmosphärisches (für die Pflanzen nährstoffarmes) Wasser oder hinreichende Luftfeuchtigkeit vorhanden ist. Das ist in erster Linie auf ausgelaugten (nährstoffarmen) Böden und den Höhen der Fall. Das Zentrum großer Hochmoorflächen liegt höher als der Rand der Moore (daher der Name Hochmoore). Nach Graebner werden sie gegliedert und näher erläutert:

a) Sphagnummoore (weiße Moore). „In den regenreichen Gebieten überwiegt das Sphagnum, so daß man nur wenige schwächliche Pflanzen zwischen ihm und natürlich auch zwischen dem daraus entstehenden Torfe findet."

b) Heidemoore (braune Moore). „Je stärker aber in einem Gebiete die Verdunstung ist und je geringer die Niederschläge, desto weniger üppig gedeiht das Sphagnum. Das lange Wachstum läßt dann die übrigen Hochmoorpflanzen, die Ericaceensträucher usw., kräftig heranwachsen, alles überziehen und die ganze Physiognomie verändern. Der hieraus entstehende Torf ist äußerlich manchen Zwischenmoortorfen sehr ähnlich, aber sofort durch das gänzliche Fehlen der Elemente des Niedermoores als echter Hochmoortorf charakterisiert. Da diese Form der Hochmoore wohl keinen Bestandteil enthält, der nicht auch für feuchtsandige Heiden charakteristisch ist, wäre für diese Fazies der Name Heidemoor zu konservieren." Von nicht heimischen Typen gehört z. B. die arktische Moorhügel-Tundra mit Eisboden zu den Hochmooren.[1])

Auf Grund dieser Klassifikation kann nun der Entwicklungsgang eines Moores, das alle Stadien durchgemacht hat, durch folgende Darstellung erläutert werden.[2])

Wald

kann entstehen auf stärker entwässertem und zusammengesunkenem Hochmoor. Vorher kann ein

---

[1]) Ramann 1905 S. 189 und Ms. 1906.

[2]) Potonié, Klassifikation und Terminologie S. 52.

Heidemoor

Nährstoffarme Böden — Hochmoore

Platz gegriffen haben. Vor der Entwässerung ist meist (namentlich in Nordwestdeutschland) ein Sphagnummoor vorhanden gewesen. Diesem kann vorausgegangen sein ein

Kiefern- oder Birkenbruch: Zwischenmoore.

Diese können sich entwickelt haben aus einem

Nährstoffreiche Böden, daher oft als Kalk- (oder selten als Eisen-) moore entwickelt — Niedermoore

Niedermoorwald (Alnetum), gelegentlich aus einer Niedermoorwiese, die auch dem Alnetum vorausgehen kann. Bei ihrer Entstehung können die letzteren ein Schwingniedermoor gewesen sein, das als Boden zunächst einen Niedermoorsumpf gehabt haben kann, der vorher ein sapropelreicher oder nur Sapropel enthaltender Sapropelitsumpf gewesen sein kann.

Übergang von der Sumpf- zur Moorbildung — Sümpfe

Flachmoore

Daß diese Einteilung noch nicht vollkommen ist, zeigt, daß sie von verschiedenen Seiten Kritik erfahren hat, so z. B. von Paul,[1]) dessen Ausführungen sich besonders auf eine nicht ganz zutreffende Eingliederung der Molinia- und Sphagnumarten beziehen. Ferner hat Ramann in derselben Zeitschrift (S. 55ff.) zu ihr Stellung genommen. Er stellt dort, obgleich er es für bedenklich hält, „die kaum gewonnene Einheitlichkeit der Bezeichnungen wieder aufzugeben", eine wesentlich abgeänderte Einteilung auf.[2]) Auch für ihn sind nur die Pflanzenbestände, nicht Ausformung der Moore oder andere Umstände für die Benennung maßgebend. Er gebraucht die historisch gewordenen Namen, paßt sie aber rein dem obigen Gesichtspunkte an, und so kommt es, daß z. B. der Name „Niedermoor" bei ihm eine besondere Bedeutung erhält. Für den Begriff Übergangs- oder Zwischenmoor, den er beschränkt, setzt er Mischmoor und gliedert dieses unter die Abteilung der Hochmoore. So

[1]) Österr. Moorzeitschr. 1907 S. 33ff.

[2]) vgl. S. 61 derselben Zeitschrift.

sehr einleuchtend die Ramannsche Klassifikation in vielen Beziehungen ist, so ist m. E. doch im Interesse der Einheitlichkeit an der von Potonié zunächst festzuhalten.

Chemische und physikalische Eigenschaften der Moorböden und ihre darauf beruhenden Einflüsse auf Kultur, Wasserregulierung und Klima.[1]

Aus der Entstehung der Moore lassen sich ihre chemischen wie physikalischen Eigenheiten schon teilweise erklären. Auf sie hat der Kulturtechniker, der dem Moorboden Erfolge abringen will, weitgehend Rücksicht zu nehmen. Moorboden enthält chemische Bestandteile in einem ganz anderen Verhältnis als Mineralboden. Daneben verlangen seine Humussäuren, seine geringe Trockensubstanz und manche anderen physikalischen Eigenheiten Beachtung. Die Trockensubstanz des Moorbodens beträgt etwa nur $^1/_3$ von der des Mineralbodens. In diesen festen Bestandteilen nehmen organische Stoffe weitaus die bedeutendste Stelle ein. Die anorganischen oder mineralischen Stoffe, das, was beim Verbrennen als Asche hinterbleibt, ist bei den einzelnen Moorarten sehr verschieden. Folgende, auf Grund Fleischerscher Untersuchungen aufgestellte Tabelle gibt über das Verhältnis der wichtigsten Bestandteile in den verschiedenen Moorarten einen sehr instruktiven Einblick.[2]

In 100 Teilen Trockensubstanz sind enthalten:

	Mineralstoffe	Phosphorsäure	Kali	Kalk	Stickstoff
Heidehumus (obere Schicht)	3,0	0,10	0,05	0,35	1,2
Moostorf	2,0	0,05	0,03	0,25	0,8
Niedermoor	10,0	0,25	0,10	4,0	2,5
Übergangsmoor	5,0	0,20	0,10	1,0	2,0

Die Werte dieser Tabelle decken sich fast genau mit den von Ramann ermittelten.[3]

Das, was vorn über die Ansprüche der verschiedenen moorbildenden Pflanzen und die Eigenschaften in bezug auf Nährstoffe

---

[1]) In diesem Abschnitt sind zugleich manche Hinweise und Bemerkungen enthalten, die eigentlich in das Kapitel Moorkultur gehören, doch empfiehlt es sich, sie hier gleich mit einfließen zu lassen.

[2]) Bersch, Handb. der Moorkultur S. 32.

[3]) vgl. Potonié, Klassifikation und Terminologie S. 67 ff.

der bei der Moorbildung mitwirkenden Faktoren, besonders des Wassers, gesagt ist, findet bei den Moorböden seine volle Bestätigung. Zunächst fällt der äußerst geringe Gehalt an Mineralstoffen (= die bei der Verbrennung als Asche zurückbleibenden Stoffe) auf. Die Niedermoore, deren Bildung sich im Wasser vollzogen hat, haben den höchsten Gehalt daran. Die an seiner Bildung beteiligten Pflanzen haben schon einen mehr oder minder starken Aschengehalt. Dazu aber erhöhen die durch das Wasser zugeführten Sinkstoffe und die vom Ufer abgelösten Bestandteile den Gehalt des Niedermoors an Mineralstoffen. Die Hochmoore sind am allerärmsten an anorganischen Bestandteilen. Die an ihrer Bildung beteiligten Pflanzen waren ganz auf das mineralienarme Niederschlagswasser angewiesen (ein äußerst geringer Gehalt an Mineralien könnte allerdings durch das Regenwasser dadurch zugeführt worden sein, daß beim Herabfallen der Tröpfchen in der Luft schwebende Staubteilchen mitgenommen wurden). Die lebende Pflanzenvegetation entnimmt ihre Mineralstoffe der vorhergehenden, abgestorbenen. Ferner wäre zu denken, daß außerdem durch Wind Staubmassen über ein im Entstehen begriffenes Moor getragen werden. Diese erhöhen dann den Mineralgehalt direkt oder werden, wie Baumann und Paul annehmen, infolge einer eigenartigen Aufschließung vermittels der Säuren, die die Sphagnen enthalten, als Nahrung für diese Pflanzen geeignet gemacht. Natürlich kann eine solche Zufuhr von anorganischen Stoffen nur minimal sein, wie dieses aus der auf S. 45 gegebenen Tabelle ja auch geschlossen werden kann. Die Tabelle zeigt ferner, daß die Übergangs- oder Zwischenmoore eine Mittelstelle zwischen Nieder- und Hochmoor einnehmen.

Die wichtigsten Pflanzennährstoffe, Phosphorsäure und Kali, sind in allen drei Arten von Mooren nur verhältnismäßig gering, sind aber dort auch am reichsten, wo wertvollere Pflanzen zur Zersetzung kamen.

Eine ganz außerordentliche Verschiedenheit der drei Moorarten zeigt sich in ihrem Kalkgehalt. Nach dem schon angeführten Hinweise auf das bei der Moorbildung mit tätige Wasser erübrigt sich ein weiteres Eingehen auf diese Eigenart. Betreffs des Stickstoffgehaltes ist ähnliches zu sagen. Die höher organisierten Niedermoor bildenden Pflanzen sind bedeutend stickstoffreicher als die Bleichmoose. In ihrem Stickstoffreichtum übertreffen die Moor-

böden, besonders die Niedermoore, die Mineralböden. Freilich ist der Stickstoff nicht in einer sofort aufnehmbaren Form vorhanden. Die Pflanzen können (außer den Papilionaceen, welche freien Stickstoff durch Vermittlung der in den Wurzelknöllchen auf ihnen schmarotzenden Bakterien, mit welchen sie eine Symbiose führen, direkt aus der Luft aufzunehmen vermögen) Stickstoff nur in der Form von Salzen der Salpetersäure (Nitraten) aufnehmen. Die Kultur muß hier erst vermittelnd eingreifen, um den Stickstoffreichtum, der in den Mooren steckt, den Pflanzeu nutzbar zu machen.[1])

Aus diesen Darlegungen ergibt sich schon zur Genüge, daß die Nieder- und Flachmoore einen bedeutend höheren Wert für die landwirtschaftliche Kultur haben als die Hochmoore. Denn die in der Tabelle auf S. 45 angeführten Stoffe sind es gerade, die einen Boden für die Kultur wertvoll machen.

Die erwähnten Humussäuren machen sich als solche besonders in Hochmooren bemerkbar. In Niedermooren werden sie durch den hohen Kalkgehalt, der bekanntlich basisch reagiert, neutralisiert, so daß sie hier in Form von Humaten auftreten. Um ihre Wirkung in Hochmooren aufzuheben, muß der Hochmoorkultur eine künstliche Kalkung oder Mergelung voraufgehen, was bei der Niedermoorkultur nicht nötig ist.

Die freien Humussäuren, obgleich sie nur ziemlich schwache Säuren sind, können doch zersetzend auf viele Metalle wirken,

---

[1]) Da hier von den Eigenschaften des Moorbodens die Rede ist und zugleich die Tätigkeit der Bakterien erwähnt wurde, so sei gleich auch auf eine andere interessante Tatsache hingewiesen. Eine Bakterienflora ist in dem Moorboden wegen seiner Säuren nicht lebensfähig. Die noch zu erwähnende schlechte Leitfähigkeit, durch welche die Durchdringung mit Luft gehindert wird, ist ein weiterer Grund, warum Moore in ihrem Innern ohne jegliches Pflanzen- und Tierleben sind. Um nun bei Moorkulturen den Futtergewächsen (Serradella, Lupine, Klee usw.) die so nötigen Bakterien zu verschaffen, wendet man das von Hellriegel erfundene und von Salfeld ausprobierte Bodenimpfverfahren an, indem man den betreffenden Moorboden mit Erde von Ackerflächen, auf denen jene Futtergewächse gewachsen sind, wo also im Boden eine Anreicherung der betreffenden Bakterien besteht, überstreut, oder indem man auch die Bakterien aus Reinkulturen zuführt. Der Erfolg ist ein überraschender. Während früher diese Gewächse auch auf den entsäuerten und durchlüfteten Böden durchaus nicht gedeihen wollten, liefern sie nach einer „Impfung“ vorzügliche Erträge.

namentlich vermag das leicht angreifbare Eisen ihnen auf die Dauer nicht zu widerstehen.

Neben den chemischen sind auch die physikalischen Eigenschaften der Moorböden sehr beachtenswert, und zwar nicht nur für den Land- und Forstwirt. Viele wollen den Mooren, besonders den Gebirgsmooren, auf Grund ihrer physikalischen Eigenheiten einen großen Einfluß auf die Wasserregulierung einräumen. Wie weit dieses berechtigt ist, soll in folgendem auf Grund diesbezüglicher Erfahrungen von Moorleuten gezeigt werden. Von den physikalischen Eigenschaften des Moores interessieren uns hier besonders der Grad seiner Fähigkeit, Wasser aufzunehmen und zu leiten, sein Wärmeleitungsvermögen, seine Farbe und seine Struktur. Alle Moorböden sind geeignet, sehr viel Wasser aufzuspeichern. Darin gleichen sie einem feinporigen Schwamme. Der Grad der Aufnahmefähigkeit ist freilich bei allen Torfarten nicht der gleiche. Während Flachmoortorf etwa das 10—12fache seines Eigengewichtes an Wasser aufnehmen kann, vermag jüngerer Sphagnumtorf doppelt soviel, das 20—24fache seines Gewichtes festzuhalten. Sein Aufsaugungsvermögen für Wasser und Wasserdunst aus der Luft ist so bedeutend, daß sein Wassergehalt durch Naturtrocknung kaum unter 18 % herabgebracht werden kann.[1]) Diese Eigenschaft macht ihn in hohem Maße als Verwendungsmaterial zu Torfstreu und Torfmull geeignet.[2])

Für die Wasseraufspeicherung ist freilich der Grad des Feuchtigkeitsgehaltes von großem Einfluß. Je mehr ausgetrocknet ein Torf ist, desto langsamer ist die Wiederaufnahme von Wasser. Ist gar eine gewisse Grenze in der Austrocknung überschritten, so nimmt er gar kein Wasser wieder auf, ja, er ist dann sogar nicht benetzbar. Wie hoch der Wassergehalt der Moorböden sein kann, zeigt die starke Zusammensackung nach der Entwässerung.

Mit dem Wassergehalt steht die Wasserleitungsfähigkeit in umgekehrtem Verhältnis. Je mehr ein Moor voll Wasser gesogen ist, desto mehr sind die feinen Kapillaren in seinen Fasern verengt, und desto mehr ist dadurch die Wasserleitung erschwert. Es mag daher für manchen wunderlich erscheinen, zu hören, daß die Moorböden zu den Bodenarten gehören, die das Wasser am allerschwersten

---

[1]) Österr. Moorzeitschr. 1910 Nr. 7 (Schreiber).

[2]) Bersch, Handb. der Moorkultur S. 44f.

leiten. Gesättigte Moorböden übertreffen darin sogar die sehr schwer leitenden, dichten Lehmböden.

Hier ist der Ort, auf die oben angedeutete Ansicht, daß Moore die Wasserverteilung günstig beeinflussen, einzugehen. Die Ursachen großer Überschwemmungen, die in gewissen Gegenden manchmal hereinbrechen und oft beträchtlichen Schaden anrichten, und zu deren Abstellung hier und dort unter großen Kosten Regulierungen und Stauvorrichtungen vorgenommen sind, sahen, soweit sie von Gewässern angerichtet wurden, die aus Moorgebieten kommen, manche Leute in der vorgenommenen künstlichen Entwässerung der in Betracht kommenden Moore. Oder jene behaupteten, die Entwässerung dieser Moore habe die Überschwemmungsgefahr in Zeiten großer Niederschlagsmengen sehr erhöht, da das Moor in seiner natürlichen Eigenschaft, schnell viel Wasser aufzunehmen und dieses dann ganz allmählich wieder abzugeben, durch die Entwässerung stark beeinträchtigt sei. Diese Ansicht, Mooren, besonders Gebirgsmooren, eine ähnliche Wirkung wie Gletschern oder Seen auf die Flüsse zuzuschreiben, ist zuerst von A. v. Humboldt aufgestellt. Später vertrat sie F. Hochstetter, der darüber sich folgendermaßen aussprach[1]): „Die Moore ziehen wie natürliche Schwämme in wasserreicher Zeit, im Frühjahr, wenn der Schnee weggeht, oder im Sommer, bei starkem Gewitterregen, die überschüssigen Wassermengen an sich und verhüten plötzliche Überschwemmungen. Andererseits geben sie in Zeiten der Dürre und Trockenheit von ihrem Reichtum wieder ab. Sie sind recht eigentlich die Wassersammler, das, was die Gletscher im Hochgebirge sind, die den meisten Flüssen und Bächen ihren Ursprung geben, die dafür sorgen, daß es nie an Wasser gebricht und immer gleicher Wasserstand ist".

Dem Umstande, daß zwei so hervorragende Gelehrte wie Humboldt und Hochstetter sich in diesem Sinne äußerten, ist es zuzuschreiben, daß sich diese Ansicht bis in unsere Zeit gehalten hat. Von den Gelehrten, die heute von den schädlichen Wirkungen solcher entwässerter Moore auf die Wasserregulierung überzeugt zu sein scheinen, seien Sitensky (vgl. dessen Antrag auf Verhütung der Entwässerung der Gebirgsmoore oberhalb der Baumgrenze im

---

[1]) Österr. Moorzeitschr. 1902 S. 115.

Wiener landw. Kongreß)[1] und Potonié genannt. Dank den Untersuchungen Fleischers, des Begründers der wissenschaftlichen Moorkunde in Deutschland, Schreibers, des Direktors des Deutsch-Österr. Moorvereins und Leiters der Moorkulturstation Sebastiansberg im Erzgebirge und anderer bedeutender Moorforscher ist das Unhaltbare jener Ansichten von den schädlichen Wirkungen der Moorentwässerung mehr und mehr erkannt worden.

Schreiber sagte in seinem durch den Landeskulturrat für Böhmen von ihm eingeforderten Urteile über diese Streitfrage: „. . . daß die Hochmoore der Gebirge, die allein in dieser Frage in Betracht kommen, in nasser Zeit, namentlich bei der Schneeschmelze, das meiste Wasser abgeben, in trockener hingegen mehr als jeder andere Boden das Wasser festhalten". Er nennt die Moore „nicht nur keine Wasserregulatoren", sondern, so sagt er, „sie verschlechtern das Übel, welches durch große Trockenheit einerseits, große Feuchtigkeit andererseits verursacht wird". Durch eine ganze Anzahl von Beobachtungen belegt er diese Ansicht; so sagt er[2]: „Der entwässerte Teil vom Sebastiansberger Moor im böhmischen Erzgebirge gibt in trockener Zeit keinen Tropfen Wasser ab, bei regnerischem Wetter fließen jedoch ganze Bäche ab . . ." Oppokoff spricht sich in seinem Artikel „Moor in hydrologischer Hinsicht"[3] auf Grund von sehr zahlreichen Beobachtungen an russischen Mooren in derselben Weise aus. Er kommt zu ähnlichen Schlüssen, namentlich, daß die Moore die aufgenommene Feuchtigkeit nicht ausschließlich zur Speisung der Flüsse verausgaben, sondern sie hauptsächlich zur unmittelbaren Verdunstung an die Atmosphäre . . . abgeben".

In den Landwirtschaftlichen Jahrbüchern[4] veröffentlicht Schreiber die Resultate seiner ausgedehnten Versuche über das Verhalten der verschiedenen Moorböden betreffs des Wassergehaltes. Diese ergaben u. a., daß im Sommer der Abfluß aus dem Moore am schwächsten ist, bei kühlerem Wetter sich erhöht, beim Gefrieren ganz aufhört, jedoch um so bedeutender beim Wiederauftauen wird.

---

[1]) Österr. Moorzeitschr. 1902 S. 11; Naturwissenschaftl. Wochenschr. 1907 Nr. 22.

[2]) Österr. Moorzeitschr. 1902 S. 114.

[3]) Österr. Moorzeitschr. 1909 S. 98 ff. und ebenda S. 120 ff.

[4]) L. J. 1891 S. 775—805.

Bersch (Dozent an der Hochschule für Bodenkultur in Wien und Leiter der Moorwirtschaft Admont) spricht sich in seinem Handbuch der Moorkultur in derselben Weise über das Verhalten von Mooren aus.[1])

Nach dem, was vorn über die physikalischen Eigenschaften der Moorböden gesagt ist, lassen sich diese Beobachtungen ohne weiteres erklären. Der bei einem unentwässerten Moore stetig hohe (abgesehen von langen Dürrperioden, wo durch eine starke Verdunstung der Feuchtigkeitsgehalt in der obersten Schicht stark vermindert ist), bis fast an den Sättigungspunkt reichende Wassergehalt, ferner die äußerst geringe Leitfähigkeit verhindern bei plötzlichen, starken Niederschlägen eine nennenswerte Wasseraufnahme; infolgedessen muß aus einem Moorgebiet dann schnell ein sehr starker Wasserabfluß stattfinden, was also die Erfahrung vollauf bestätigt hat. Ist das Moor dagegen entwässert, so vermag es bei plötzlichen Niederschlägen eine große Menge Wasser in sich aufzunehmen, welches es dann erst ganz allmählich an seine Gräben wieder abgibt. Bersch schreibt[2]): „. . . nach dem Eintritt eines stärkeren Niederschlages macht sich darin (in den Hauptentwässerungsgräben) erst nach Ablauf mehrerer Stunden, oft erst nach Verlauf eines Tages eine größere Wassermenge bemerkbar".

Entwässerte Moore können also in hervorragender Weise regulierend wirken, woraus die Folgerung zu ziehen ist, daß man alle unsere Gebirgsmoore, soweit sie einen Einfluß auf die Flüsse haben können, schon aus diesem Grunde entwässern soll. Besser noch als die Entwässerung wirkt freilich die Abtorfung und Bewaldung der Fläche; denn bekanntlich hat der Wald, besonders der hohe Wald, eine stark wasserregulierende Fähigkeit. Dieses Verfahren ist freilich so schnell nicht angängig, schon der schweren Absetzbarkeit des Torfes in Gebirgsgegenden wegen.

Hiermit in Verbindung soll noch ein anderer ungünstiger Einfluß von ausgedehnten Moorstrecken erwähnt werden, nämlich die Klimaverschlechterung und die schädliche Einwirkung auf die Gesundheit. Betreffs des ersten Punktes stimmen Fleischer, Schreiber, auch Sitensky darin überein, daß auf und an Mooren infolge von allerlei gleich zu erwähnenden Umständen ungünstige Wirkungen auf die Kulturpflanzen ausgeübt werden.

[1]) Bersch, Handb. der Moorkultur S. 45 f.
[2]) Bersch, Handb. der Moorkultur S. 46.

Eine in dieser Beziehung schädlich mitwirkende Eigenschaft des Moorbodens ist seine sehr schlechte Wärmeleitungsfähigkeit. Infolge seines hohen Wassergehaltes können Luft und Wärme so gut wie gar nicht in ihn eindringen. Wasser ist bekanntlich ein sehr schlechter Wärmeleiter, deshalb können bei Temperaturstürzen (des Nachts besonders) die unteren Schichten den Wärmeverlust der Oberfläche nicht ersetzen, und so kommt es gar leicht zu Nachtfrösten. Diese pflegen auf Moorböden oft wochenlang früher einzusetzen als auf Mineralböden, die eine Lage unter denselben Bedingungen haben.

Auch die dunkle Farbe trägt zu schroffen Wärmegegensätzen bei, indem sie in der obersten Lage bei Sonnenbestrahlung eine schnelle Erwärmung und umgekehrt eine ebenso schnelle Abkühlung bewirkt. Der geringen Leitfähigkeit des Moorbodens wegen dringt auch der Frost sehr langsam und nicht allzu tief ein.[1])

Bersch sagt, daß „selbst auf entwässertem Moore, wo Luftzirkulation erleichtert ist, in schneelosen Wintern der Frost kaum tiefer als 30—40 cm eindringt, und daß unentwässerte Moore, deren Kapillaren mit Wasser gefüllt sind, so daß die Abkühlung nur durch Leitung und nicht, wie auf entwässerten, auch durch das Eindringen kalter Luft geschehen kann, Frost noch weniger tief eindringen lassen".[2]) Dem langsamen Eindringen von Frost entspricht natürlich der geringen Leitfähigkeit wegen auch ein sehr langsames Auftauen im Frühjahr, so daß die Vegetation erst sehr spät erwachen kann.

Aus diesen Gründen erklärt sich die erwähnte Klimaverschlechterung durch die Moore. Früh- und Spätfröste, Reifbildung, feuchte, zur Nebelbildung neigende Luft als Folge der starken Wasserverdunstung über Mooren sind die nennenswertesten schädlichen Einflüsse des Moores auf das Klima seines Gebietes und so auch auf die dort befindlichen Kulturen. Eine auffällige Erscheinung in der Vegetation der ursprünglichen Moore, die auf dem „Moorklima", worunter hier die ungünstigen Klima- wie Bodenverhältnisse verstanden werden sollen, erwähnt Bersch in seinem Handbuche der Moorkultur (S. 26), nämlich das Auftreten der Betula

---

[1]) Während Frost in Moorboden am langsamsten, dringt er in Sand am schnellsten ein.

[2]) Bersch, Handbuch der Moorkultur S. 47.

nana (nordische oder Zwergbirke) im Norddeutschen und der Legföhre oder Latsche (Pinus mughus Scop.) auf den Mooren der deutschen Mittelgebirge und namentlich der Alpen, Pflanzen, die den in gleicher Breite und Höhe liegenden Mineralböden durchaus fremd sind.

Aber nicht nur die Vegetation wird schädlich beeinträchtigt, sondern auch der Gesundheitszustand von Menschen und Tieren. Von den vielen Gutachten über diesen Punkt sei nur das eine von Prof. Dr. Sitensky über die Entwässerung in Rudnik herausgegriffen.[1]) Er bekundet, daß das Aufhören der früher häufigen Wechselfieber mit der Moorkultivierung in Verbindung zu bringen sei. In seinem dem landwirtschaftlichen Kongreß erstatteten Referat sagt er: „Wir schaffen aus Unland Äcker und Weiden und verbessern die Gesundheitsverhältnisse der ganzen Gegend".

Potonié betrachtet die durch große Moorentwässerungen hervorgerufenen Klimabeeinflussungen noch von einer anderen Seite. Er vergleicht in der vorn genannten Abhandlung[2]) die Moorentwässerung mit der unheilvollen Entwaldung in manchen Ländern, wodurch oft so bedeutende meteorologische Veränderungen hervorgerufen werden. Auch die Moorentwässerung könne für die auf der Leeseite solcher großen Moore gelegenen Gebiete durch Niederschlagsverminderung schädlich werden. Zur Bekräftigung dieser Ansicht beruft sich Potonié auf Brückner.[3]) Brückner hält die Verdunstungsfähigkeit der Moore für größer als die offener Wasserflächen und sieht demnach mit Recht in großen Moorflächen Niederschlagsförderer für leewärts gelegene Gebiete.[4]) Ich möchte mich der Ansicht Potoniés, daß große, unentwässerte Moore einen Einfluß auf die Niederschlagsmengen der auf ihrer Leeseite gelegenen Gebiete ausüben können, im allgemeinen anschließen; aber ich vermag durchaus keine ungünstigen Folgen für die in Deutschland in Betracht kommenden Gebiete durch die Moorentwässerung zu befürchten, denn erstens haben Gebiete, wo Moore

---

[1]) Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur 1893 S. 161 ff.

[2]) Naturwissenschaftl. Wochenschr. 1907 Nr. 22.

[3]) Hettners biogr. Zeitschr., Leipzig 1900, S. 95.

[4]) Dieses widerspricht freilich den von Potonié weiterhin angeführten Ansichten Wollnys S. 340, welcher glaubt, „daß die aus abgestorbenen Pflanzenteilen bestehende Bodendecke die Verdunstung aus dem Boden in ausgedehntem Maße herabdrücke".

vorkommen, an sich schon ziemlich feuchtes Klima, was natürlich auch für die auf der Leeseite der Moore gelegenen Strecken bis zu einer gewissen Ausdehnung gilt, und zweitens sind die Moore Deutschlands gegenüber der uns unmittelbar benachbarten regenspendenden großen Wasserfläche im Westen, Nord- und Südwesten, deren Regenwolken ungehindert Eintritt zu uns haben, doch zu unbedeutend, um ihren eigenen Einfluß geltend zu machen. Sind doch alle Moorflächen Deutschlands zusammen genommen nicht einmal $^1/_{20}$ so groß wie die 550000 qkm sich ausdehnende, immerhin noch kleine Nordsee. Eine schädlich wirkende Niederschlagsabnahme infolge der fast überall durchgeführten Moorentwässerung brauchen wir deshalb wohl nicht zu besorgen. Im Gegenteil, auf Grund von Erfahrungen ist, wie eben ausgeführt wurde, eine wesentliche Verbesserung der Zustände durch die Moorentwässerung zu erhoffen.

Die Mächtigkeit und das Alter der Moore.

Die Mächtigkeit der Moore kann sehr verschieden sein. Das Klima, der Nährstoffreichtum des betreffenden Bodens oder Wassers, das Alter, das Eingreifen von Menschenhand beeinflussen selbstverständlich die Mächtigkeit. Wir haben Moore mit nur äußerst schwacher Torflage von 20 cm, was nach C. A. Webers Definition ja die Mindeststärke (und zwar im entwässerten Zustande) für ein Moor sein soll, und solche mit außerordentlich hoher. Bei Sehestedt am Kaiser-Wilhelm-Kanal ist ein Moor von 20 m Mächtigkeit, unweit Pentlack bei Nordenburg ein solches von 24,6 m festgestellt worden.[1]) Ebenfalls sind die Moore im Gebiete des Elbe-Trave-Kanals sehr stark. Die Moore, die alle Entwicklungsstufen von den Sapropel- oder Muddebildungen an bis zu den Sphagnumtorflagen durchgemacht haben, müssen ja am mächtigsten sein. Aber nicht nur solche, die in oder über ehemaligen Gewässern des Tieflandes lagern, erreichen solche bedeutende Stärke. Männel berichtet auch von Erzgebirgsmooren (östlich vom Kranichsee), die bis 15 m angewachsen sind. Im Durchschnitt beträgt die Mächtigkeit der Moore etwa 2—6 m. Eng mit ihr hängt, wie oben schon

[1]) Österr. Moorzeitschr. 1903 S. 2.

erwähnt wurde, das Alter der Moore zusammen. Unzweifelhaft haben wir in Nordwestdeutschland Moore, die in ihrer Entstehung in die Interglacialzeiten zurückreichen. C. A. Webers Untersuchungen der durch den Elbe-Trave-Kanal erschlossenen Moore, ferner die eines kleinen Gebietes bei Hohnerdingen unweit Walsrode haben hierfür den Beweis erbracht. Auch Credner gibt Torflager aus der zweiten Interglacialzeit an.[1]) Schmarje führt die interglacialen Moore bei Lauenburg, Beldorf, Großenbornhold und Fahrenkrug bei Segeberg auf.[2]) Diese Moore sind aber wieder von Diluvialschutt bedeckt worden. Unsere heute an der Oberfläche liegenden Moore und die, die im Gezeitengebiet der Nordsee oft tief unter Schlick vergraben liegen, entstammen alle der Postglacialzeit. Es ist natürlich sehr schwer, ihr Alter festzustellen. Die Dicke der Torfschichten ist für die Altersbestimmung jedenfalls ein sehr unsicheres Mittel; denn die Wachstumsbedingungen in den einzelnen Gebieten und Zeiten waren zu verschieden. Manche Moore Nordwestdeutschlands, die über Wald auf Diluvialsand entstanden sind, zeigen in ihrem Profil den Grenzhorizont und den älteren Moostorf nicht; sie bestehen nur aus dem jüngeren Moostorf. Demgemäß sind sie erst innerhalb der letzten großen Klimaperiode entstanden. Wie viele Jahre sie aber zu ihrer Entstehung gebraucht haben, läßt sich nur vermuten.[3])

C. A. Weber stellt in seinem Vortrag „Über die Moore“ solch ein Vermutungsexempel für das Kehdinger Moor auf, das nach Ansicht von Fachmännern ein sehr schnelles Wachstum gehabt hat. Dort wurde in ca. 1 m Tiefe eine menschliche Leiche aus dem 8. Jahrhundert gefunden. Der 1 m starke, jüngere Moostorf über dieser Leiche hat also eine Zeit von etwa 1000 Jahren zu seiner Entwicklung gebraucht; folglich ist die Bildungszeit für den ganzen jüngeren Moostorf, der hier 3 m stark ist, vorausgesetzt, daß gleiche Bildungsbedingungen herrschten, 3000 Jahre. Dem Grenzhorizont schreibt Weber 2000 Jahre und dem festen, ganz in eine homogene Masse übergegangenen älteren Sphagnumtorf 6000 Jahre Bildungszeit zu. Dieses würde insgesamt die Zeit von 10 000 Jahren ausmachen, eine Zeit lang für unser menschliches Rechnen

[1]) Credner, Elemente der Geologie S. 728.

[2]) Schmarge, Die Provinz Schleswig-Holstein, Berlin und Stuttgart 1904, S. 102.

[3]) vgl. auch das über die ostdeutschen Moore S. 31 Gesagte.

und Sein, doch nur kurz in Gegenüberstellung mit den gewaltig langen geologischen Epochen.

Im Augstumalmoor hat nach den Beobachtungen desselben Forschers die Zuwachshöhe in 10 Jahren 20—25 cm betragen, aber, so fügt Weber gleich hinzu, die ganze Zuwachsschicht war so locker, daß er sie zwischen seinen Händen auf 2—4 cm zusammendrücken konnte.[1]) Mit zunehmendem Alter, wenn der Vertorfungsvorgang und der Druck stark einwirken, schrumpft diese Masse natürlich noch bedeutend mehr zusammen. Als Maßstab für das Alter eines Moores von einer gewissen Stärke kann solch eine Feststellung natürlich nicht dienen, wenn sie auch an sich sehr interessant ist und zeigt, wie verhältnismäßig stark die Stoffanhäufung sein kann. Dasselbe gilt für die auf S. 20 des genannten Werkes mitgeteilte Beobachtung Borggreves, der die Bodenerhöhungen eines finnländischen Moores während 30 Jahre auf 30 cm angibt.

Das Alter der Torflager von Ödensee am Dachstein schätzt A. Aigener auf 20700 Jahre.[2]) Seine Rechnung stützt er auf einen Koeffizienten, der an einem anderen (französischen) Moore unter Bezugnahme auf dort gefundene römische Kulturreste aufgestellt worden ist. Auf ähnliche Weise sucht Bersch die jährliche Zunahme im Laibacher Moor zu berechnen.[3]) Auf festem Grunde einer alten Steinstraße wurde dort 1,2 m tief eine römische Münze aus dem Jahre 41 n. Chr. gefunden. Dieser Umstand ergibt, daß das Laibacher Moor rund 0,7 mm pro Jahr gewachsen ist. Dabei ist aber auch in Rücksicht zu ziehen, daß diese Zahl für die obersten, jungen und lockeren, keinem Druck ausgesetzten Schichten gilt. Für den stark zersetzten dichten Specktorf (unterer Sphagnumtorf) dürfte die jährliche Zunahme wohl nur einen kleinen Bruchteil von 0,7 mm betragen. Wie schon gesagt, sind alle Rechnungen über das Alter der Moore mit äußerster Vorsicht aufzunehmen; im allgemeinen dürfte dieses aber eher zu niedrig als zu hoch geschätzt werden. Der Glaube im Volke, daß ein ausgestochenes Moor sich schnell ergänzen könne, beruht jedenfalls auf naivem Glauben.[4])

---

[1]) C. A. Weber, Über die Vegetation und Entstehung des Hochmoors von Augstumál im Memeldelta S. 18f. Bei ferneren Hinweisen auf dieses Werk soll dieses der Kürze wegen nur mit der Bezeichnung „Augstumalmoor“ geschehen.

[2]) Österr. Moorzeitschr. 1903 S. 192.

[3]) Bersch, Handb. der Moorkultur S. 22.

[4]) vgl. Bersch, Handb. der Moorkultur S. 22.

Ein Moorbewohner aus der Gegend des Dümmersees erzählte mir, daß ein etwa 1 m tief ausgestochenes Loch im dortigen Hochmoor binnen weniger Jahre wieder voll Torf „gewachsen" sei. Wenn die Wiederausfüllung wirklich den Tatsachen entspricht, so ist dieses natürlich nur auf den Druck, den die weiche, plastische Masse auf die Seiten- und Bodenpartien der Vertiefung ausgeübt hat, zurückzuführen.

Die Oberfläche des Moores.

Die Oberfläche eines norddeutschen Hochmoores ist, besonders in seinen zentralen Teilen, keine ebene Fläche, sondern sie gleicht „einem wildbewegten See, dessen Wellen plötzlich erstarrt sind".[1]) Dieses Aussehen wird hervorgerufen durch die Bulten oder Bülten, die sich in großen Mengen auf jedem Hochmoor finden. Es sind kleine, mehr oder minder steil gewölbte Hügelchen, die eine Höhe bis zu etwa 1 m erreichen können und oft so nahe zusammen auftreten, daß man springend von einem zum anderen hinüberkommen kann, oft jedoch auch bedeutend weitere Zwischenräume, zuweilen von 50 und mehr Metern, haben. Manche erinnern uns an die Maulwurfshügel unserer Wiesen, manche wieder haben das Aussehen von hohen Ameisenhügeln. In nordwestdeutschen Mooren sind sie fast ausschließlich von Heidekraut bestanden; daneben trifft man ab und zu niedere Sträucher oder auch eine Moorkiefer oder -birke auf ihnen an.

Zwischen diesen Bulten liegen die tieferen Schlenken, flache, meistens sehr feuchte Partien, die bei längeren Regenperioden kaum zu betreten sind. Die Bulten zeigen gegenüber den Schlenken einen mehr zersetzten, festeren Boden, der auch bei Regenzeiten in der nassen Umgebung eine gewisse Trockenheit bewahrt. Die flachen Moosbulten, die in den baltischen Mooren vorherrschend sind, treten in Nordwestdeutschland gegen die Heidebulten, auf denen das Moos fast ganz verdrängt ist, sehr zurück.

Über die Entstehung der Bulten ist es schwer, eine durchaus zuverlässige Erklärung zu geben. C. A. Weber glaubt — im Gegensatz zu Griesebach, der ihre Bildung ganz dem Heidekraut zuschreibt —, daß ein Wechsel mehrerer trockener und nasser Jahre

[1]) C. A. Weber, Augstumalmoor S. 21.

sie hervorbrachte, wodurch einmal die Heide auf vorhandenen, durch Moos flach gewölbten Stellen, einmal während feuchter Jahre das Moos auf diesen Stellen wieder üppiger gedieh; sie hätten also beide, Heide und Moos, zu ihrer Bildung beigetragen. Wenn dann erst auf diese Weise einmal eine merkliche Erhöhung entstanden war, konnte infolge dieser Wechselwirkung das Wachstum der betreffenden Vegetation um so stärker fortschreiten. Nach Untersuchung vieler Heidebulten stellte Weber fest, daß sie überwiegend aus Sphagnen, und nicht, wie Griesebach schreibt, aus Heidekraut bestehen.[1])

Eine Eigentümlichkeit der Hochmoore sind die Moorseen. In den nordwestdeutschen Mooren heißen sie gewöhnlich Kolke, Bläcken oder Blecken, Seeblicken oder Meere (Weber).[2]) Sie sind meistens kreisrunde, oft nur einige Meter im Durchmesser fassende, oft bedeutend größere, mit klarem, bräunlich gefärbtem Wasser angefüllte Gewässer. Sie haben eine abwechselnde Tiefe. F. Schucht hat im Kehdinger Moor zwei solcher Seen ausgelotet und die Tiefen 1,5—1,75 sowie 0,5—1,25 m festgestellt. Er fand die größte Tiefe immer im Südosten an der sogen. Abbruchseite.[3]) Weber fand im Augstumalmoor bis zu 4 m tiefe Kolke vor. Je tiefer der betreffende Kolk ist, desto steiler sind seine Ränder, die oft sogar ausgekehlt sein können, was wohl der Wirkung des Windes zuzuschreiben ist. Griesebach schreibt, daß sie „trichterförmige, in die unterliegende Geest hineinreichende" Seen seien, „die keine Vegetation enthalten und niemals von Torf ausgefüllt werden".[4]) Ferner nehmen Griesebach sowie andere Forscher (Saalfeld und Sitensky) an, daß diese Seen aus Quellen im mineralischen Grunde gespeist werden. Neueren Untersuchungen zufolge ist dieses aber bei den meisten durchaus unzutreffend. Manche reichen zwar bis in den mineralischen Untergrund hinunter, sind vielleicht auch Reste von ehemaligen Seen, wie jene Forscher annehmen, doch die meisten erreichen das

---

[1]) C. A. Weber, Augstumalmoor S. 29—32; Griesebach, Über die Bildung des Torfs in den Emsmooren, Göttinger Studien S. 76 u. 275.

[2]) Das Wort „Kolk" ist auch in meiner Heimat, am nordwestlichen Harzrande, für ein stehendes Gewässer, das wohl nicht groß genug oder zu trübe ist, um auf die Bezeichnung „Teich" Anspruch machen zu können, im Sprachgebrauch.

[3]) Erläuterungen zu den geologischen Karten, Blatt Stade S. 34.

[4]) Griesebach, Über die Bildung des Torfs in den Emsmooren S. 268.

Liegende des Moores nicht, sondern es befindet sich oft ein ein oder mehrere Meter starker, dort gewachsener, nicht etwa dorthin gepreßter Sphagnumtorf darunter.[1]) Das Wasser der Kolke ist aus dem umgebenden Moore stammendes, überflüssiges Niederschlagswasser.

Ist das Pflanzenwachstum in den Kolken recht dürftig, so läßt sich aber doch direkte Vegetationslosigkeit nicht nachweisen; sogar Seerosen sind dann und wann auf den Kolken anzutreffen.[2]) Was die Ränder anbetrifft, so gedeihen hier die Sphagnen besonders üppig.

Das Tierleben in den Seen ist auch recht spärlich; nur selten sind Fische in diesen Gewässern nachgewiesen. Bei anhaltender Dürre versiegen die flacheren Teile gänzlich, und mit der vordringenden Kultur verschwindet einer nach dem andern, so daß heute schon die meisten Kolke als solche nicht mehr existieren dürften. Die oben angeführte Ansicht Griesebachs, daß diese Kolke niemals verlanden können, haben Webers Beobachtungen im Augstumalmoor ebenfalls widerlegt.[3])

Über die Entstehung der Kolke lassen sich wie über die Bultenbildung auch nur Hypothesen aufstellen. Wenn sich ein Hochmoor auf mineralischem Untergrunde, wie es oft in Nordwestdeutschland der Fall gewesen ist, bildete, so versickerte anfangs und auch wohl noch, als eine dünne Torfschicht vorhanden war, ein großer Teil der atmosphärischen Niederschläge in den Mineralboden. Als sich nun aber die Torfschicht erhöhte, wurden die unteren Lagen teils infolge der Vertorfungsvorgänge, teils durch mechanische Einflüsse (Druck) immer dichter und dichter, so daß ein Hindurchsickern von Wasser nicht mehr möglich war. Bei reichlichen Niederschlägen mußte sich deshalb das überschüssige Wasser, dem schwachen Gefälle folgend, einen Weg zur Peripherie des Moores suchen. Auf diese Weise entstanden Gräben, die mit dem Höhenwachstum des Moores immer tiefer wurden. Wo nun durch mangelndes Gefälle oder auch durch eine reichliche Muldenbildung der Abfluß erschwert war, staute sich das Wasser. Aus diesen anfangs flachen Staubecken können sehr wohl im Laufe

---

[1]) C. A. Weber, Augstumalmoor S. 73.
[2]) Graebner, Heide und Moor S. 59.
[3]) C. A. Weber, Augstumalmoor S. 70.

der Zeit die oft ziemlich tiefen Kolke entstanden sein.[1]) Je höher das Moor wuchs, desto tiefer wurde der Kolk. Weber folgert deshalb, daß die tiefsten die ältesten Kolke sind. Auf den nordwestdeutschen Mooren haben wir Kolke von namhafter Größe und Zahl nur noch im südlichen Teile des Kehdinger Moores, in dem Bederkesaer Moorgebiet, in den Emsmooren — hier besonders im Papenburger Moor und im südlichen Teile des Bourtangermoores („Drei Kolke", „Sieben Kolke", „Wilde Kolke") — und im nordwestlichen Teile des ostfriesischen Hochmoores.

Eng mit der Bildung der Kolke hängt die der Rüllen zusammen. Wahrscheinlich dürfte das, was über die Entstehung von Gräben auf Moor gesagt ist, auf diese Rüllen zutreffen. Nicht alle brauchen freilich ihre Entstehungszeit in einer so frühen Epoche der Moorbildung zu haben. Es spricht nichts dagegen, daß nicht auch noch jetzt bei starken und anhaltenden Niederschlägen solche Rüllen, zumal auf einem Moor, das „Gefälle" hat, entstehen können. Ein anderer Entstehungsgrund, den C. A. Weber annimmt,[2]) ist folgender: Zwei sich zentrifugal ausbreitende Sphagnumflächen treffen mit ihren Peripherien zusammen. An dem Schnitt entsteht eine grabenartige Vertiefung, wohin das aus den beiderseitigen Moorflächen absickernde Wasser als kleines Bächlein zieht. Bei späterem Höhenwachstum des nun einheitlichen Moores wird diese kleine Rinne immer mehr zur tiefen Rülle ausgebildet.

Wie die Kolke sind auch die Rüllen stark im Schwinden begriffen, die Entwässerungsgräben schalten sie aus. So sind im Teufelsmoor, wo früher viele vorhanden gewesen sein sollen, keine mehr. Die bedeutendsten Rüllen in den nordwestdeutschen Mooren sind heute noch im Ahlenmoor im Lande Hadeln, im Gifhorner Moor, im Papenburger Moor und im Bourtanger Moor. Von den Rüllen der beiden letzten Gebiete glaubt Weber,[3]) daß sie aus überwachsenen Untergrundsquellen ursprünglich hervorgegangen sind.

Wir haben früher gesehen, daß ein Hochmoor sich uhrglasartig zu wölben pflegt. Mit der Zeit bildet sich nun die Wölbung des Moores so um, daß steiler abfallende Randpartien und ein fast

---

[1]) vgl. auch Graebner, Heide und Moor S. 57 ff.
[2]) C. A. Weber Augstumalmoor S. 115.
[3]) C. A. Weber Augstumalmoor S. 120.

horizontaler Mittelteil entstehen.[1]) Dieser kann sich infolge der Wachstumsbedingungen der Sphagnen, die dort hauptsächlich durch dauernde Feuchtigkeit gefördert werden, schneller ausbilden als die Ränder, wo in längeren Trockenperioden leichter ein für Sphagnen fühlbarer Wassermangel eintreten kann. Deshalb ist auch das Wachstum dieser Moore an den Rändern längst nicht so üppig wie im Innern. Es können dort viele andere Pflanzen mit Sphagnum in Wettbewerb treten, denen dieses hier nicht möglich ist. So bildet sich in den abfallenden Randgebieten mit Vorliebe eine Strauchvegetation heraus, bei der sich Myrica gale besonders hervortut. Außer der in den Randpartien geringeren wasserhaltenden Kraft führt Graebner[2]) auch die hier stärker wirkende Verdunstung durch Sonne und Wind als Ursache eines schwächeren Sphagnumwachstums und besseren Fortkommens anderer Gewächse an. Man kann allgemein sagen: Je älter ein Moor ist, desto größer ist der Neigungswinkel seiner Ränder. Wenn nun dieser recht steil geworden ist, so kann, durch besondere Umstände veranlaßt, das eintreten, was wir mit Moorausbruch bezeichnen. Der Torf eines unentwässerten Moores ist einer nach unten immer mehr und mehr schlammig werdenden Masse vergleichbar, die auf den Rand, um so stärker, je steiler er ist, einen bedeutenden Druck ausübt. Wird nun dieser durch große Niederschläge noch erhöht, oder wird der gleichsam als Rahmen dienende dichtere Rand durch ausgedehntes Durchstechen (wie es bei der Torfgräberei geschieht) zerstört, so kann sich die zähflüssige Moormasse in Bewegung setzen, den Rand durchbrechen und sich über das davor liegende Gelände ergießen. Die früher geltende Ansicht, daß Gasexplosionen oder plötzlich von unten hereinbrechende Wassermassen innerhalb eines Moores einen Moorausbruch bewirken, wird heute nicht mehr geteilt. In Deutschland ist eine solche Erscheinung erst einmal beobachtet worden, nämlich im Herbst 1763 an dem Strückhauser Moor bei Treuenfels im Großherzogtum Oldenburg. Die näheren Umstände dieses Ausbruchs sind freilich nicht klar verbürgt. Die verhältnismäßig nicht zu bedeutende Mächtigkeit der deutschen Moore, der kleine Neigungswinkel und die fast überall durchgeführte Entwässerung unserer Moore werden kaum noch

---

[1]) C. A. Weber, Augstumalmoor S. 136 ff.

[2]) Graebner, Heide und Moor S. 62 f.

einen solchen Ausbruch entstehen lassen. Aber in Irland, wo die Entstehungsbedingungen für ein Hochmoor ja außerordentlich günstige sind, wo wir große Moore mit bedeutenderer Mächtigkeit und höherem Neigungswinkel als bei uns haben, waren und sind Moorausbrüche nicht so sehr selten. In den Jahren 1640—1896 sind dort nicht weniger als 25 Moorausbrüche näher bekannt geworden. Der letzte fand am 28. Dezember 1896 in der Nähe von Killarney in der Grafschaft Kerry statt, wobei eine Familie von 8 Gliedern durch die plötzlich in der Nacht hereinbrechende und ihr Haus zerstörende Schlammflut ihren Untergang fand. Auch in England, Schottland und auf den Falklandinseln haben sich schon Moorausbrüche ereignet.[1])

Pflanzen-, Tier- und Menschenleben auf dem Moore.

Haben wir soeben gesehen, daß die Kultur als Vernichterin der Kolke und Rüllen auftritt, so kann dieses in demselben Maße betreffs der ursprünglichen Vegetation der Moore gesagt werden. C. A. Weber, der durch seine langjährige Forschertätigkeit in den norddeutschen Mooren diese wohl am gründlichsten kennen dürfte, sagt in seinem Vortrag „Über die Moore", daß nur noch ein ziemlich beschränktes Gebiet im Bourtanger Moor die ursprüngliche Flora trägt, alle die anderen großen Moorflächen Nordwestdeutschlands sind durch Kultureinflüsse in ihrer Vegetation (und auch in ihren sonstigen Eigenheiten) mehr oder minder beeinflußt. Der von der Kultur noch nicht beeinflußte Teil liegt westlich vom Süd-Nordkanal zwischen Schönighdorf und Rühler-Twist. Er wird von der dortigen Bevölkerung zum Unterschiede von dem mit Heide bewachsenen Moor „de Doose" genannt, eine in dortiger Gegend öfters vorkommende Hochmoorbezeichnung.[2]) Auch in Schleswig-Holstein kennt man den Namen „Dosenmoor". In Doonkaat Koolmann's Wörterbuch der ostfriesischen Sprache ist dieser Ausdruck die Bezeichnung einer „wirren, faserigen, lockeren, hellgrauen (aus Moos und Flechten bestehenden) Moosschicht auf Torfmooren".

[1]) vgl. Mitteilungen des Vereins z. F. d. M. i. D. R. 1898 S. 17 u. 35 ff.; C. A. Weber, Augstumalmoor S. 141 f.; Graebner, Heide und Moor S. 59 f.; Englers Botan. Jahrb. 1892 S. 437, Ztschrft. f. Moorkultur u. Torfverwertung 1909 S. 292.

[2]) C. A. Weber, Über die Moore S. 22.

Auf einem unberührten Moor sind die Bleichmoose, abgesehen von den sich stärker senkenden Randpartien, wo sich durch die geschilderten Umstände eine mehr Trockenheit liebende Flora ansiedelt, noch die durchaus herrschende Vegetation. Dort finden sie bei einem genügend feuchten Klima ihre Lebensbedingungen in vollem Maße und schaffen durch ihre außerordentlich hohe Fähigkeit, Wasser aufzuspeichern, einen so feuchten Grund, daß neben ihnen nur eine beschränkte Anzahl von Pflanzen eine nur ganz untergeordnete Bedeutung erlangen kann. Es sind dieses namentlich die Rasenbinse (Scirpus caespitosus), Wollgras (Eriophorum vaginatum), Scheuchzeria palustris, Gagelstrauch (Myrica gale), Sumpfporst (Ledum palustre) usw. Dann und wann, besonders auf trockenen Bulten, treffen wir einmal eine verkrüppelte Moorbirke oder Moorkiefer an. Mannigfaltiger als auf einem Urmoor ist die Vegetation eines durch Kultureinflüsse (bes. in seinem Wassergehalt) veränderten Moores. Hier finden eine ganze Anzahl von Pflanzen ihr Fortkommen, die auf dem zu feuchten ursprünglichen Moor nicht zu gedeihen vermochten. Graebner sagt darüber: „. . . Je besser im Sphagnumbestande die Lebensbedingungen für die beigemischten Pflanzen sind, desto interessanter ist meist auch die Pflanzenzusammensetzung.[1])

Eine einheitliche, gleichmäßig verteilte Flora ist jedoch auch hier keineswegs zu finden. Stark und weniger stark entwässerte Partien, Zentral- und Randgebiete, Bulte und Schlenken, das sind Umstände, die eine Verschiedenheit in der Vegetation auch hier bedingen. Sodann ist noch in Erwägung zu ziehen, daß, obgleich der Begriff Nordwestdeutschland für unseren Gegenstand ziemlich einheitlich ist, doch nicht gerade geringe Unterschiede in der Feuchtigkeit des Klimas und den Niederschlagsmengen zwischen den Mooren, die nahe der Küste, und denen, die weiter landeinwärts liegen, bestehen (vgl. die Klimatabellen S. 14f.).

Beim oberflächlichen Beschauen gleicht ein entwässertes Moor in seinem äußeren Antlitz stark dem Bilde, das die „Heide", jene ausgedehnte Geestlandschaft mit ihren Eigentümlichkeiten, wie sie am ausgeprägtesten in der Lüneburger Heide vorkommen, bietet. Hier wie dort ist die Oberfläche mit Bulten reich durchsetzt, hier wie dort bildet das Heidekraut die Hauptvegetation und manche

---

[1]) Graebner, Heide und Moor S. 64.

sich leicht dem Auge darbietenden Pflanzen, wie z. B. verschiedene Vaccinium- und Empetrumarten begleiten sie. Doch bei näherem Zuschauen entdeckt man wesentliche Unterschiede in der Vegetation dieser beiden Gebiete. Heide und Moor sind in Nordwestdeutschland fast immer Nachbarn, und der Übergang von einem zum andern verläuft gewöhnlich (im Gegensatz zu dem von der Marsch zur Heide) sehr allmählich. Wie schon erwähnt, hat auf entwässertem Hochmoor das Heidekraut entschieden die herrschende Stellung, die Bleichmoose, jene kleinen, auf dem Urmoor so allmächtigen Pflänzchen, treten hier zurück.

Im folgenden sei eine Übersicht über die hauptsächlichsten Pflanzenformen, die heute unsere nordwestdeutschen Hochmoore bekleiden, gegeben. Gemeine Besenheide (Calluna vulgaris), Sumpf- oder Glockenheide (Erika-Tetralix), Rosmarinheide (Andromeda polifolia), Preißelbeere (Vaccinium vitis idea), Sumpf- oder Morastheidelbeere (V. uliginosus), gemeine Heidelbeere (V. myrtillus), Moosbeere (V. oxicoccus), die meisten Bleichmoose (Sphagnum), scheidiges Wollgras (Eriophorum vaginatum) Scheuchzeria oder Sumpfblumensimse (Scheuchzeria palustris), Schnabelried- oder Schnabelsamen (Rynchospora alba), Rasenbinse (Scirpus caespitosus), Sumpfporst (Ledum palustre), Sonnentau (Drosera), Rausch- oder Krähenbeere (Empetrum nigrum), gemeiner Gagel (Myrica gale), Renntierflechte (Cladonia rangiferina), Moorbirke (Betula Pubescens), Zwergbirke (Betula nana), gemeine Kiefer (Pinus silvestris turfosa), Moorkiefer (Pinus uliginosa). Die Sträucher und Bäume dieser aufgeführten Pflanzen wählen mit Vorliebe die trockneren Stellen, die Bulten, und stärker entwässerte Partien. An solchen Orten vermögen die Sphagnen nicht gut zu gedeihen. Häufig werden sie dann von einer anderen Moosart, den Haarmoosen (Polytrichum), abgelöst. Unter Umständen vermögen aber die Sphagnen auch hier den Kampf gegen höhere Pflanzen aufzunehmen. Wo nämlich durch Ansiedeln und Gedeihen einer schattenspendenden Planze, z. B. der Moorkiefer, eine größere Feuchtigkeitsbildung unterstützt wird, stellen sich sofort die Sphagnen wieder ein und umklammern die Kiefer. Diese muß schließlich, obgleich sie ihre Wurzeln jetzt schräg nach oben wachsen läßt und ihre Atmungsorgane vergrößert, aus Mangel an Luft doch unterliegen. Der Stamm beginnt die abenteuerlichsten Verkrüppelungen anzunehmen, ein Zweig nach dem andern verdorrt, und endlich wird das ganze Bäumchen, das

trotz seiner 40 und mehr Jahre Lebenszeit wohl kaum die Höhe von 2 m überschritten hat, und dessen Stammdicke oberhalb des Wurzelhalses nur wenige Zentimeter beträgt, ein Opfer des Mooses. So kommt es, daß man auf einem Moore, das nicht ganz gut entwässert ist, niemals ältere Bäume findet.

Die Entwicklung der Wurzeln der Moorkiefer ist ebenfalls eigenartig. Nie dringen sie weit in den Grund ein. In ganz geringer Tiefe dehnen sie sich sehr weit nach allen Seiten aus. Potonié [1]) weist darauf hin, daß diese horizontale Ausbreitung ganz und gar der Bildungsweise der häufig gegabelten Stigmariazweige der Steinkohlenformation entspricht. Neben statischen Gründen, die diese weite Ausdehnung der Wurzeln auf dem weichen, durch bedeutende Stürme heimgesuchten Boden erfordern, sind noch einige andere anzuführen. Der Hauptgrund dürfte der nach unten im Moorboden zunehmende Gehalt an Säuren, die den Bäumen äußerst unzuträglich sind, sein. Um diese zu meiden, wenden sich die Wurzeln über die Säureregion rechtwinklig seitwärts. Ein anderer Grund ist der, daß die Wurzeln schon in flachen Lagen genügend Feuchtigkeit, die Bäume an anderen Standorten oft sehr tief aus dem Grunde holen müssen, finden. Potonié führt in dem obengenannten Buche an, daß man bei der Anlage des Suezkanals in der Tiefe Wurzeln von Pflanzen gefunden habe, die auf den hohen Rändern standen. Der arme, aller Feuchtigkeit bare Sand war hier die Veranlassung, daß jene Bäume so gewaltig lange Wurzeln trieben. Die weite seitliche Ausdehnung findet ferner in dem geringen Nahrungsgehalt des Bodens ihre Erkläruug. Um leben zu können, muß der Baum seine Sauger weit über ein möglichst großes Gebiet aussenden.

Was von der Kiefer gesagt ist, gilt auch für die Birke; auch sie verkrüppelt sehr bald und stirbt ab, wenn ihr Stamm kaum eines Armes Dicke und eines Mannes Höhe erreicht hat. Beide Bäume, die einzigen in den nordwestdeutschen Hochmooren vorkommenden Bäume, treten dort nie in Beständen auf. Nach C. A. Weber finden sich Spuren, daß sie ehemals die Randgebiete unserer Moore reichlicher bestanden haben. Auch die ostpreußischen Moore zeigen viel mehr Baumwuchs als die nordwestdeutschen. Auf den Alpenmooren ist eine Föhrenart, die Latsche, ziemlich verbreitet.

Ist nun mit dieser Pflanzenaufführung die Vegetation unserer

[1]) Lehrb. der Pflanzenpaläontologie S. 335.

Hochmoore längst nicht erschöpft, so kann doch im allgemeinen gesagt werden, daß die Hochmoorflora viel ärmer ist als die der Flachmoorwiesen oder gar die einer auf Mineralboden angelegten Wiese. Immerhin ist, wenn man von der Eintönigkeit des Hochmoores sprechen will, die Vegetation das am wenigsten Einförmige. Sie erwacht zwar spät (was in der physikalischen Eigentümlichkeit des Moorbodens seine Ursache hat); wenn ringsum schon Frühling herrscht, ist das Moor noch tot, aber wenn erst die alles erweckenden Sonnenstrahlen Leben in die Moorvegetation gebracht haben, entwickelt sie sich auch in erstaunlich kurzer Zeit zu ihrer eigenartigen Schönheit, und ein Naturfreund, der ein offenes Auge für diese kleinen Naturwunder hat, findet sich reichlich für einen oft mühevollen Weg durchs Moor belohnt.

Bedeutend ärmer als die Vegetation ist die Fauna. Unsere größeren jagdbaren Tiere meiden das Moor, weil ihnen Wald und Wiese fehlen (der „ehrwürdige Moorbewohner“ Elch kommt nur noch auf einigen ostpreußischen Mooren vor). Vögel suchen vergeblich nach Gebüschen, die zum Nisten notwendig sind, und die Fische lieben die bräunlichen auf Moorschlamm dahinschleichenden Gewässer nicht sonderlich. Aber trotz dieser ungünstigen Bedingungen sind die Hochmoore nicht ganz ohne Tierwelt. Verhältnismäßig am meisten sind erklärlicherweise die Randgebiete bewohnt. Hier erblickt man zeitweise einen Hasen, und auch der Fuchs verschmäht diese verrufene Gegend nicht. Harmlose Ringelnattern und giftige Kreuzottern sind nicht selten anzutreffen, wie sie sich an einem Bulte ruhend an der Sonne wärmen. Das Innere des Moors ist von einigen für die Gegend charakteristischen Vogelarten bewohnt, nämlich von dem gern gejagten Birkhuhn, der Rohrdommel, der Sumpfeule, der Wildente und der Bekassine. Der Kranich, der früher gern in unzugänglichen Mooren seinen Horst anzulegen pflegte, ist aus unseren nordwestdeutschen Mooren verschwunden. Die Luft wird von zahllosen Mückenschwärmen belebt. An besonders feuchten Stellen können diese dem Besucher oft recht lästig werden; so konnte ich mich einmal an einem besonders schwülen Tage im Gifhorner Moor ihrer kaum erwehren. Für Wühler, Maulwurf und Maus, ist der Boden natürlich ganz ungeeignet. Infolgedessen trifft man diese uns sonst so oft begegnenden Tierarten im Moore gar nicht an. Aus diesem allen geht hervor, wie spärlich das Tierleben im Moore ist.

Wie wir sahen, ist das Moor als Standort für Pflanzen nicht günstig zu nennen, weil bei einem einseitigen Vorherrschen von Torfmoosen oder Heidekraut sich kein allzu großer Formenreichtum entwickeln kann. Für Tiere ist es noch ungünstiger als für Pflanzen. Als Standort für den Menschen verdient es, vielmehr verdiente es bis vor kurzem, als durchaus ungeeignet genannt zu werden. Für Häuser- wie für Wegeanlagen bietet es ja noch heute trotz der Entwässerung große Schwierigkeiten, mindestens Mehrkosten. Und früher waren diese Beschwerlichkeiten noch weit größer. Auch die Gelegenheit für den Menschen, auf ihm sein Brot zu finden, war früher ganz ungenügend. Infolgedessen wurde das Moor von den Menschen so gut wie gemieden, und über die einsame, gleichsam geächtete Gegend bildeten sich finstere Sagen aus; der schwärzeste Aberglaube griff im Volke über diese menschenfeindliche Gegend Platz; sie galt als Wohnsitz unheilbringender Gewalten, wofür der Name „Teufelsmoor" als Beleg dienen mag. Auch die Irrlichts-[1]) und die eigenartigen Lichtbrechungserscheinungen,[2]) die in Moorgebieten oft beobachtet worden sind, mögen dazu beigetragen haben, die Köpfe über das Wesen der Moore zu verwirren und dem Aberglauben Nahrung zu geben. Nirgends ist heute noch

---

[1]) Die Ansichten über das Entstehen und Vorkommen der Irrlichter sind heute durchaus noch nicht geklärt. War bis jetzt die Ansicht vorherrschend, daß sie in ihrem Entstehen immer an sumpfige Gelände, also in erster Linie an Moore, gebunden seien, wollen heute viele Forscher dieses nicht gelten lassen. Professor Weber sagte mir, daß er bei seinen häufigen Besuchen im Moor noch nie ein Irrlicht gesehen habe. Über Irrlichter vgl. Naturwissenschaftl. Wochenschr. 1909 Nr. 2; Österr. Moorzeitschr. 1909 S. 70; H. Steinvorth, Beiträge zur Frage nach den Irrlichtern (Lüneburg 1895), Poggendorfs Annalen.

[2]) Lichtbrechungserscheinungen, die in den verschieden erwärmten über dem Moore lagernden feuchten Luftschichten ihre Ursache haben, lassen zuweilen Gegenstände (Häuser, Türme, Bäume) jenseits des Moores, die sonst nicht zu sehen sind, sichtbar erscheinen. Die Moorbewohner suchen sich diese Tatsache zu erklären, indem sie annehmen, daß sich das Moor hebe und senke. Ein geringes Heben und Senken findet ja in Wirklichkeit statt; es wird durch den verschieden hohen Wassergehalt des Moores bedingt. Storp beobachtete auf dem großen Moosbruch bei Karlsrode eine auf diese Weise hervorgerufene Niveaudifferenz bis zu 10 cm (C. A. Weber, Augstumalmoor S. 58 ff.). Auf das oft beobachtete auffällige Sichtbarwerden jener Gegenstände dürfte diese geringe Niveauverschiebung aber keinen oder nur einen geringen Einfluß ausüben; die Ursache ist vielmehr in den erwähnten Lichtbrechungserscheinungen zu suchen.

der Aberglaube mehr verbreitet als in den Moorgegenden. Die verhältnismäßig große Isoliertheit mancher Gebiete, die bis vor kurzem ziemlich mangelhafte Bildung der Bevölkerung und die aus beiden sich ergebende Bedürfnislosigkeit betreffs Aufnahme geistiger Nahrung sind neben dem geschilderten Einfluß der Landschaft die Ursache, daß die Bevölkerung ihren Aberglauben so hartnäckig bewahrt hat. Ich betone aber, daß es sich auch in dieser Hinsicht, besonders in bezug auf Volksbildung, in jenen Gebieten in den letzten Jahrzehnten sehr geändert hat. Man ist auf das höchste überrascht, was für gesunde und Intelligenz verratende Anschauungen beispielsweise ein ostfriesischer Geest- oder Moorbauer, der in seiner anfänglichen Wortkargheit zuerst den gegenteiligen Eindruck erweckt, zeigt, wenn man ihn in ein Gespräch zieht, namentlich wenn man Interesse und Verständnis für seine Welt zeigt. Ich habe unter dem Vorwande, Weg und Gegend nicht zu kennen, des öfteren Gelegenheit genommen, Gespräche mit den Bewohnern anzuknüpfen; wenn ich mich dann nach ihrer Wirtschaft erkundigte, sie fragte, wie sie ackerten, was für Dünger und wie viel sie zusetzten, welche Früchte sie anbauten, wie viel Vieh sie hätten, wo sie dieses absetzten usw., schwand ihre anfängliche Zurückhaltung bald. Von einem Torfgräber, den ich fragte, was dort jenseits des Moores für eine Landschaft sei, hörte ich einen sehr drastischen Vergleich über seine Heimat Ostfriesland. Er sagte mir ungefähr: „Ostfriesland ist einem Pfannkuchen vergleichbar; der Rand (weil er am schönsten gebräunt ist) ist auch bei ihm der wertvollste Teil". In Wirklichkeit ist ja der von der Natur stiefmütterlich bedachte Kern Ostfrieslands von einem breiten Rand (auch das Oldenburger Jeverland muß mit hinzugerechnet werden) herrlich schönen Marschlandes umsäumt, so daß dieser Vergleich wohl zutrifft. Meistens waren die Leute über die Grenzen ihrer Heimat nicht hinausgekommen. Aber ihr geistiger Horizont reichte doch weiter. Ich habe dort wieder einmal das Sprichwort bewahrheitet gefunden, daß man nicht nach dem Schein urteilen soll, denn er trügt auch bei jenen wortkargen, scheinbar stupiden Ostfriesen.

Wenn Pastor H. Rüther[1]) sagt: „Der Moorbauer ist grüblerisch veranlagt und zum Teil empfänglicher für die mystische Seite der Religion. Der Moorbauer ragt in gutem wie in bösem

[1]) Heimatkunde des Reg.-Bez. Stade S. 514.

mehr über den Durchschnitt hinaus. Man kann weniger bei ihm von einem zähen Festhalten am Alten sprechen . . .", so hat er hierbei vorzugsweise die Bauern der alten Kolonien rechts der Weser im Auge. Man kann dieses Urteil aber auch auf die Moorbewohner in den westlicheren Gebieten anwenden. Es ist Tatsache, daß sich die Eigenart der Landschaft auf den Menschen überträgt, ihm gleichsam ihren Stempel aufdrückt. Oft allein auf weiter, öder Flur bei einer mühseligen, eintönigen Arbeit, bildet sich bei diesen Moorbauern ein grüblerischer Sinn, ein wortkarges Leben heraus. Das Konservative, was sonst beim niederdeutschen Bauer so außerordentlich ausgeprägt ist, besitzt der Moorbauer nicht. Es ist dieses meiner Ansicht nach leicht aus den Umständen zu erklären, daß er viel mehr als jeder andere Bauer sich mit den Fortschritten der Landwirtschaftstechnik und der „Moorwissenschaft", soweit sie für die Kultur in Betracht kommt, vertraut machen muß. Beruht doch seine ganze Anbaumethode auf modernen Erkenntnissen. Der Einfluß der Bremer Moorversuchsstation ist zu jedem dieser Kolonisten gedrungen. Alle beziehen mehr oder weniger ihren Kunstdünger aus der Ferne, auch dadurch ein den Bauer kennzeichnendes konservatives Moment abstreifend. Aber aus dem grüblerischen, stillen Wesen darf man nun nicht etwa folgern, daß sich dieser Bauer mit seinen Genossen wie ein „bedauernswertes, geknechtetes" Geschlecht vorkommt, wie manche glauben. Ich habe bei meiner freilich nur kurzen Bekanntschaft das Gegenteil gefunden. Ein gewisser alter Bauernstolz, der bekanntlich bei dem Marschbauer am allerstärksten entwickelt ist, spricht auch aus dem allmählich zum Wohlstand kommenden Moorbauer der alten Kolonien. Etwas anderes ist es in dieser Beziehung mit dem neuen Ansiedler. Seine Einrichtung macht den Umständen entsprechend noch einen ziemlich dürftigen Eindruck, wie ich mich z. B. in der Kolonie Marcardsmoor in mehreren Wirtschaften zu überzeugen Gelegenheit hatte. Aber Zufriedenheit als Grundton in dem Wesen der Leute klang mir auch bei ihnen entgegen.

Kehren wir nach dieser Abschweifung, die ich zur Charakterisierung der Bevölkerung und des Einflusses vom Moor auf den Menschen nicht auslassen zu dürfen glaubte, zur Moorbetrachtung selbst zurück. Wegen seiner oben geschilderten, seit alters bestehenden Verrufenheit und seinen bis vor kurzem äußerst ungünstigen Bedingungen betreffs des Fortkommens war die Besitz-

ergreifung von Moor durch den Menschen ziemlich unbedeutend;[1]) denn die Ausdehnung der Fehnkolonien,[2]) die sich auch im allgemeinen mehr in Randgebieten angesiedelt haben, und die hier und dort in früheren Zeiten stattgefundene schwache Besiedelung auf zentralen Hochmoorgebieten sind doch gegenüber den gewaltig großen, noch unbenutzt daliegenden Flächen nicht sehr groß,[3]) und auch trotz der in den letzten Jahrzehnten lebhafter betriebenen neuen Kolonisation ist der Hauptcharakter des Moores — die grenzenlose Einsamkeit — heute noch ziemlich gewahrt.

Das Bild, das Kutzen[4]) vom Moore entwirft, ist zwar mit etwas recht finsteren Strichen gezeichnet, aber im ganzen entspricht es noch heute der Wirklichkeit. Daß das Moor aber trotz seiner Weltverlassenheit und des schlechten Rufes, den es im Volke genießt, auch seine großen Schönheiten hat und auf gemütvolle Naturen eine starke Anziehungskraft ausüben kann, war bis vor kurzem wohl nur recht wenigen bekannt. Aber die Zeiten und die Geschmacksrichtungen ändern sich; die Menschen finden allmählich, daß man nicht nur in die großartige Alpenwelt oder an das wilde Meer zu gehen braucht, um einen wahren Naturgenuß zu haben, sondern daß auch die stille Heide, ja sogar das melancholische Moor reine, unverfälschte, wunderbare Schönheiten besitzen, die sie früher nicht geahnt. Den Wechsel in dieser Naturauffassung erkennt man so recht, wenn man einmal an einem schönen Sonntagmorgen in der Zeit der Heideblüte auf dem Bahnhofe einer der in der Nähe der Lüneburger Heide liegenden Großstädte gestanden und die Menschenmassen geschaut hat, die darauf warten, mit mehreren langen Extrazügen in die Heide hinaus gebracht zu werden.

Wenn nun auch das Moor sich längst nicht einer solchen Beliebtheit erfreut wie die Heide — dieses wird auch in Zukunft

---

[1]) Eine Ausnahme machen die schon seit mehr als 150 Jahren gut besiedelten Moore rechts der Weser, wo die Bauern günstige Torfabsatzgelegenheit nach dem großen und nahen Bremen hatten. Dadurch bekamen sie bares Geld in die Hände, das sie bei ihren bescheidenen Lebensansprüchen mit Erfolg für ihre Wirtschaft verwenden konnten.

[2]) Über Fehnkultur s. S. 105.

[3]) Professor Tacke schätzt (in seinem im Landwirtschaftsrat am 17. 2. 1911 gehaltenen Vortrage) die besiedelten bezw. kultivierten Moorflächen auf höchstens $^1/_{10}$ der Gesamtausdehnung der deutschen Moore.

[4]) Kutzen, Das deutsche Land S. 490 f.

nie in so ausgedehntem Maße der Fall sein —, so beginnt aber doch der Kreis derjenigen, die Verständnis für seine Schönheiten haben, auch immer mehr zu wachsen. Die große Beliebtheit, der sich das Teufelsmoor mit seinem Weyerberg bei den Bremensern erfreut, dürfte dafür ein Zeichen sein. An dem sich im Publikum verbreitenden Verständnis für das Moor haben — das darf hierbei nicht verschwiegen werden — die Künstler ein großes Verdienst. Eine Hauptrichtung in der heutigen Kunst — und gewiß gehört sie zu der packendsten — ist die sogenannte Heimatkunst. Wie ein Rosegger und Anzengruber in ihren Werken ihre Heimat, die Alpenwelt, verherrlichen, wie Hermann Almers, Frenssen und Otto Ernst uns Verständnis für die Eigenart der Marschen erschließen, und wie die Geest, die Heide einen warmen Verkünder ihrer Eigenart und Schönheit in Friedrich Speckmann hat, so hat auch das Moor seine Fürsprecher gefunden: Klaus Groth und Annette v. Droste-Hülshoff haben uns mit warmem Herzen in zartinniger Weise gesagt, was sie im Moor empfanden. Zu ihnen gesellen sich auf dem Gebiete der darstellenden Kunst die Maler. Daß die im Jahre 1884 von jugendlichen, fein empfindenden Künstlern gegründete Malerkolonie Worpswede mitten im Teufelsmoor sich so umfangreich entwickeln konnte, und daß heute ihr Ruf überallhin erklungen ist, hat gewiß nicht nur seine Ursache in der Echtheit jener Künstler. Das eigenartige „närrische“ Moor, das es jenen Künstlern angetan und sie, die Großstadtkinder, bei sich bodenständig gemacht hat, beginnt auch, durch die Zeugen seiner Pracht, jene in die Welt hinausgehenden Stimmungsbilder der „Worpsweder“, sich einen immer größer werdenden Freundeskreis zu erwerben.

Die Verherrlichung, die das lange verkannte Moor durch Dichter und Maler gefunden, hat in dem Aufsatz „Land und Leute in Dichtung und bildender Kunst“, abgedruckt in Heimatkunde des Reg.-Bez. Stade (Bd. 1: Allgemeine Landes- und Volkskunde S. 558), durch F. v. Borstel beredten Ausdruck gefunden: „. . . aber wie es im Märchen so oft dem Stiefkinde geht: es hat heute in unserem Lande die leuchtendste Verklärung gefunden. Dichter und Maler sind ins Teufelsmoor gezogen, seine herbe Schönheit zu entdecken und zu verkünden. Sein mißtönender Name hat heute guten Klang in der ganzen Kulturwelt. Selten so wie hier hat sich die Allmacht der Kunst erwiesen, die adelt, was sie erfaßt: den braunen

Boden mit seinen stillen Linien und schwermütigen Farben, die verkrüppelten Föhren, die kalten Torfgruben, die düsteren Moorgraben und mit ihnen das geknechtete Geschlecht dieser Einöde".

Das Moor als Quelle für naturwissenschaftliche und kulturhistorische Forschung.

Wie kein anderer Boden ist das Moor geeignet, wichtige erdgeschichtliche Dokumente, wie Pflanzen, Tiere, von Menschenhand hervorgebrachte Gebrauchsgegenstände und andere Dinge, getreulich aufzubewahren und der Nachwelt zu überliefern. Die wunderbare Erhaltung sogar von Leichen und Tierkadavern ist auf das schon früher erwähnte Fehlen der Mikroorganismen und auf die vollständige Abgeschlossenheit von atmosphärischer Luft zurückzuführen, so daß, eingehüllt von saurem Torf und Moorwasser, jene Zeugen einer fernen Vergangenheit in erstaunlich gutem Zustande zu uns herüber gekommen sind. „Wenn also irgend wer," sagt Schreiber, „so ist der Moorforscher in der Lage, über den letzten Abschnitt der Erdgeschichte Licht zu verbreiten und damit zugleich den Schlüssel zur Deutung früherer Erdepochen zu liefern."

Wo immer Moore erschlossen sind, hat man hier mehr, dort weniger wichtige Funde gemacht, welche interessante Rückschlüsse gestatten. So haben z. B. manche österreichische und schweizerische Moore hervorragend wichtige Aufschlüsse über die alten Pfahlbauansiedelungen gegeben.[1])

[1]) Österr. Moorzeitschr. 1900 S. 150 ff., 1903 S. 69 ff.

Die Kenntnis über diese Kulturepoche ist verhältnismäßig noch sehr jung. Als 1857 der Spiegel der Schweizerseen sehr tief sank (wie seit 1674 nicht vorgekommen war) und die Anwohner diese Gelegenheit benutzend sich durch Dämme und Mauern Neuland verschaffen wollten, trafen sie auf sehr viele Pfähle, die 40—300 m vom Ufer eingerammt waren. Nähere Nachforschung (Dr. Keller, Zürich) ergab dieselbe Erscheinung an fast allen Schweizer Seen. An manchen fand man wohl an 100 solcher Siedelungen mit ca. 100000 Pfählen. Diese Entdeckungen und die zugleich dort gefundenen Gebrauchsgegenstände u. dergl. führten zu der Erkenntnis von den Pfahlbauansiedelungen, welche nach Ansicht der Forscher seit Beginn der jüngeren Steinzeit, etwa 8000 Jahre vor unserer Zeit, in jenem Gebiete zu Hause waren Zeitschr. f. Moorkultur und Torfverwertung, Wien 1906, S. 48 ff.).

Die Moore, die sich von Jütland über Schleswig und weiter westlich der Elbe bis nach Friesland bogenförmig um das Becken der Nordsee legen, in jenen Gebieten, wo die altgermanischen Völkerschaften der Dänen, Angeln, Sachsen, Chauken und Friesen wohnten, sind die Stätten, wo man eine größere Anzahl Leichen gefunden hat. Teils werden diese Personen im Moor verunglückt sein, teils sind sie wohl Opfer von Verbrechen, teils aber auch solche einer grausamen Justiz, wie sie bei den genannten Völkerstämmen geübt wurde und auch bis vor einigen Jahrhunderten noch in Dithmarschen gehandhabt worden ist. Tacitus berichtet in seiner „Germania" über diese harte Strafe, die Unkriegerische und Zuchtlose traf. Handelmann und Bausch haben bei mehreren Leichen mit Bestimmtheit, bei anderen mit Wahrscheinlichkeit nachgewiesen, daß diese absichtlich lebendig versenkt und mit Haken und Pfählen gewaltsam niedergehalten worden sind. Die bei den meisten Leichen gefundenen Gegenstände geben über manche näheren Umstände Aufschluß. Man nimmt danach an, daß sie fast alle aus der Zeit von 200—400 n. Chr. stammen. Die Kleidungsstücke (Kittel ohne Ärmel, Hosen, Mantel [ein viereckiges Tuch], Kapuze, Fußbinden, Pelzmäntel, Ledergurt und Lederschuhe) stimmen mit den Beschreibungen römischer Schriftsteller aus dieser Zeit überein.[1])

Im folgenden sollen nun über einige solcher Funde auf Grund der Zeitschriftenberichte nähere Angaben gemacht werden.

Am 29. Mai 1900 wurde im Seemoor bei Damendorf, Kreis Hütten, in Schleswig eine 1,74 m große nackte Leiche gefunden. Über der Leiche lag ein sehr schön gewebter, wollener Mantel, zu Füßen, in eine Hose gehüllt, 2 lederne Schuhe, 1 Ledergurt (von dem die wahrscheinlich eiserne Schnalle vom Moorwasser zerstört war) und 2 Fußbinden. Die Leiche war eigenartig verändert; die Pflanzen hatten ihre Wurzeln in den Körper gesenkt und die Weichteile zerstört, das eingedrungene Moorwasser die Knochen entkalkt und dadurch weich gemacht. Die Haut war wie gegerbtes Leder.[2])

In einem westfälischen Moore wurde die Leiche eines germanischen Kriegers gefunden. Sie stellt einen etwa 30jährigen,

[1]) Österr. Moorzeitschr. 1901 S. 72.

[2]) Zeitschr. für Moorkultur und Torfverwertung 1909 S. 27f. und Österr. Moorzeitschr. 1901 S. 72.

1,86 m großen Mann dar. Die Haut ist tiefdunkel gefärbt, und auch das Haar ist gut erhalten. Die Leiche befindet sich im archäologischen Museum in Hannover.[1])

Die Leiche eines mittelgroßen muskulösen 30—40jährigen Mannes wurde im Brammermoor zu Krespen (Kreis Verden) gefunden. Sie trug noch in allen Teilen die Formen einer lebenden Person, nur hatte sich die Haut lederbraun gefärbt, und der Körper war etwas zusammengedrückt, am Kopfe und über der linken Hüfte befand sich je eine klaffende Wunde. An diesem Manne hat man entweder jene grausame Todesstrafe vollzogen, oder er ist durch ein Verbrechen beseitigt worden. Der Bericht sagt: „Der nackte Körper hockte in knieender Stellung, vornübergebeugt, in einer uralten Torfschicht, die rechte Hand über dem Nacken, die linke am Halse, um Hals und Arme waren gedrehte Ruten aus Eichen- und Birkenzweigen, an denen Laub saß, geschlungen, der linke Fuß über den rechten gelegt, als ob auch die Beine zusammengebunden gewesen wären. Drei Feldsteine, je etwa 20pfündig, lagen dabei".[2])

Im Meerhuser Moore bei Bernuthsfeld (nahe der Stätte des ehemaligen Klosters) wurde, nach dem Gebiß zu urteilen, eine Frauenleiche gefunden. Das Gerippe war, da das Moorwasser die Kalkteile ausgezogen hat, brüchig geworden. Die Kleidungsstücke waren besser erhalten.[3])

Diese Beispiele für Moorleichenfunde mögen genügen.

Von den vielen tierischen Resten, die im Moor gefunden worden sind, seien nur einige interessante herausgegriffen. Nach Bericht der Österreichischen Moorzeitschrift[4]) wurde bei Kraiburg unweit Mühldorf am Inn im diluvialen Moor ein Rhinozeros antiquitatis, welches sich jetzt im Münchener paläontologischen Museum befindet, gefunden. In einem Moore auf der Insel Karmö (Westen Norwegens) sind die Überreste eines Wales ausgegraben worden.[5]) Im Schernickschen Museum in Teschen (Schlesien) befinden sich zwei Bruchstücke von Elefantenbackenzähnen, die im Jahre 1808 beim Graben der Gründe zum Keller unter dem Malzhause zwischen

[1]) Österr. Moorzeitschr. 1902 S. 191.
[2]) Österr. Moorzeitschr. 1903 S. 151.
[3]) Österr. Moorzeitschr. 1907 S. 94.
[4]) Österr. Moorzeitschr. 1902 S. 191.
[5]) Österr. Moorzeitschr. 1907 S. 13.

Torferde in der Tiefe von ungefähr 3 m gefunden wurden. Einer dieser Zähne wiegt 3 kg.[1]) Im ostfriesischen Moore wurden beim Kanalbau auf dem Grunde des Moores auf Mineralboden in etwa 3—4 m Tiefe 4 Hörner von Auerochsen gefunden.[2])

Die Einbäume, die außer in den schon erwähnten Gebieten auch in Irland und Schweden gefunden sind, dürften beweisen, daß die betreffenden Moore immer durch Seeverlandung entstanden sind.

In Schweden wendet man den Moorfunden auch besonderes Interesse zu. Der Ethnologische Verein in Lund erließ 1907 in schwedischen Zeitschriften folgenden Aufruf: „Unsere Torfmoore bergen einen großen Reichtum von Tier- und Pflanzenresten längst verschwundener Zeiten. Überdies findet man oft eine große Menge von Erzeugnissen menschlicher Tätigkeit aus vorhistorischer Zeit. Für die Kenntnis dieser längst verschwundenen Zeit, die ältesten Bewohner des Nordens und für das ehemalige Tier- und Pflanzenleben ist das Studium unserer Torfmoore von hervorragender Bedeutung. Nur auf Grund der Funde ist es der Wissenschaft möglich, Kenntnisse über die vorgeschichtliche Zeit zu sammeln. Da nun in immer größerer Ausdehnung unsere Moore industriell ausgenutzt werden, versteht es sich von selbst, daß in den darin enthaltenen Funden ein für die Wissenschaft unersetzliches Forschungsmaterial preisgegeben wird. Damit nun dieses Material für die Vorgeschichte unseres Landes und Volkes nicht verloren geht, ist es von größter Wichtigkeit, es wissenschaftlich zu verwerten, solange dazu noch Zeit ist . . .“ In diesem Aufruf, der eine Nachahmung auch bei uns verdiente, wird dann schließlich noch gebeten, bei Funden sofort telegraphisch bezw. telephonisch Mitteilung zu machen usw.[3]) Der Erfolg dieses Aufrufes ist auch nicht ausgeblieben, denn im folgenden Jahre[4]) wird berichtet: „Die der Torfkommission in Lund während des Jahres 1907 bekannt gewordenen Moorfunde in Schweden waren: Ochsenschädel aus ungefähr 2 Ellen Tiefe, Wassernüsse, Bronzenadeln aus einer Stubbenlage, das Skelett

---

[1]) Österr. Moorzeitschr. 1903 S. 94.

[2]) Mitteilung des Kgl. Mooradministrators Schweizer, Voßbarg, Ostfriesland.

[3]) Österr. Moorzeitschr. 1907 S. 174.

[4]) Österr. Moorzeitschr. 1907 S. 158.

eines Menschen und eines Pferdes (zwischen den Rippen des ersteren stak ein Eisenspieß), Messer und Bernsteinperlen, Menschenskelett, Steinwerkzeuge und eine beinerne Pfeilspitze, Schildkrötenschalen im Lebertorf, das Geweih eines Edelhirsches (Zehnenders) in einer Tiefe von 1,5 m, einseitig zugespitzte Birkenhölzer von 10—15 cm Dicke, Reste einer Biberwohnung in 1 m Tiefe in Mudde, Hirschschädel, eine Beinharpune und ein Hechtskelett in 1,2 m Tiefe, Teile einer Sumpfschildkröte in Lebertorf, Skeletteile von Wildschwein, Pferd, Rind, Elentier usw."

Aus diesem allen geht hervor, was für eine Fülle von wertvollem Material das Moor auf unsere Tage überbracht hat, und es werden noch weit mehr Funde gemacht werden, als bis jetzt schon vorhanden sind, da bis heute doch nur ein geringer Teil im Verhältnis zu den großen Moorkomplexen, die es gibt, erschlossen ist. Dem Naturforscher wie dem Kulturhistoriker bietet das Moor also ein reiches Forschungsgebiet für die prähistorische wie auch für die frühhistorische Zeit.

Alte Bohlenwege in nordwestdeutschen Mooren.

Große Aufmerksamkeit und Veranlassung zu eifrigen Nachforschungen haben die vielerorts in den nordwestdeutschen Mooren, vorzugsweise die im Gebiete der Ems vorkommenden „Bohlenwege" gefunden. Der erste dieser Art wurde 1818 im Bourtanger Moor entdeckt. Schon damals verbreitete sich die Annahme, daß dieser Bohlenweg oder diese Moorbrücke aus der römischen Zeit stamme. Als nachher noch viele derartige Funde gemacht wurden, denen (wenigstens einem großen Teile von ihnen) ein gemeinsames Gepräge eigen war, als ferner in der Nähe der Moore mit solchen Wegeanlagen oder in der Richtung, welche die Wege angaben, immer reichlichere Funde aus römischer Zeit, bestehend in Münzen, Waffen, Gebrauchs- und Schmuckgegenständen, kleinen Nachahmungen römischer Götter und Göttinnen usw., gemacht wurden, befestigte sich die Ansicht, daß die Römer diese Anlagen, und zwar aus strategischen Gründen, wirklich gemacht haben. Wenn man sich vergegenwärtigt, daß die Römer in der Zeit um Christi

Geburt dieses Gebiet — im Osten bis zur Weser und im Süden bis etwa zu den Quellen der Ems — nicht gerade besessen, aber besetzt hatten, wird man es verstehen, daß sie einen hohen Wert darauf legen mußten, mit ihren festen Stützpunkten im Westen dieses Gebietes in bequemer Verbindung zu bleiben. Bedenkt man ferner, daß sie in der Kunst des Wege- und Brückenbaues Meister waren, und daß ihren Armeen selbständige Wegebauabteilungen beigegeben waren, so wird man nicht daran zweifeln können, daß sie besonders befähigt waren, diese großen Moorbrücken zu legen. v. Alten[1]) versteht unter Bohlenwegen, soweit sie den Römern zugeschrieben werden können, „nur solche unsere Moore durchschneidende Wege, welche in ihren Hauptbestandteilen von gegen den Kern gespaltenen Blöcken (Bohlen) erbaut sind und in ihrem Anfang und ihrer Richtung nach nebst den in ihrer Nähe aufgedeckten Fundstätten im Zusammenhang mit dem Eindringen der Römer in Nordwestdeutschland überhaupt in Verbindung gebracht werden können, im allgemeinen also in der Richtung von Westen nach Osten liegen, für unseren Fall mithin von der Issel und Ems aus".

Es würde aber zu weit führen, den Römern die Anlage sämtlicher in unseren Moorgebieten aufgedeckten Wege zuschreiben zu wollen. Ferner würde es auch nicht den Tatsachen entsprechen, die Römer als die ersten, die derartige Verkehrsmittel geschaffen haben, anzusehen. Ganz sicher werden vor der Römerzeit dort schon Bohlenwege vorhanden gewesen sein. Die sich weit ausdehnenden Moorflächen, durch die wichtige Punkte einheitlicher Gebiete getrennt wurden, werden ohne Zweifel schon früher überbrückt worden sein. Dafür spricht m. E. auch die starke Torfschicht, die auf einigen dieser Bohlenwege, die später vernachlässigt und vergessen wurden, sich aufgebaut hat. Teils werden vorhandene derartige Moorstraßen von den Römern auch übernommen und nur benutzt worden sein. Viele, und zwar sind es besonders die am leichtesten und am wenigsten sorgfältig angelegten, sind in nachrömischer Zeit entstanden. Sie dienten vielfach reinen Lokalzwecken: zwei hüben und drüben eines Moores gelegene Orte schafften sich einen Verbindungsweg mittels nebeneinandergelegter Bäume oder Bohlen oder unter Zuhilfenahme von Reisigbündeln.

---

[1]) v. Alten, Die Bohlenwege im Flußgebiet der Ems und Weser.

Es wurden derartige Moorüberbrückungen auch angelegt, um zu der oft weit entfernt gelegenen Kirche zu gelangen. Man hat derartige „Knüppeldämme“ immer bis heute auch in anderen Gegenden, z. B. in Gebirgsgegenden, wo grundlose Wege waren, angelegt. Daß solche im Morast allmählich versinken, von neuem Moor überwachsen werden können und nun beim Abbauen wieder zum Vorschein kommen, kann uns nicht wundernehmen. Eine Hauptrichtung ist bei den letztgenannten im Gegensatz zu den den Römern zugeschriebenen nicht zu bemerken. Die sogen. Römerbohlenwege unterscheiden sich von diesen, lokalen Zwecken dienenden, durchaus. Erstere sind gründlich und sachkundig angelegt, zeigen alle eine gewisse Übereinstimmung, die auf eine einheitliche Anlage schließen läßt; sie folgen alle einer Hauptrichtung, nämlich der West-Ostrichtung, und schließlich haben sie alle mehr oder weniger — bildlich genommen — ihre Leitfossilien, Funde aus römischer Zeit. Im ganzen sind es drei Hauptwege gewesen, die die Römer beim Einrücken in unser Gebiet genommen haben:

1. Im Süden von der Ems zwischen Rheine und Lingen ausgehend über Bramsche (am Nordweststrande der Wesergebirgskette), dieser Kette am Nordrande folgend auf Minden zu.

2. Das Emstal zwischen Meppen und Lathen verlassend, der Wasserscheide der Hase und Leda — Jüme folgend, über Sögel, südlich von Kloppenburg, Vechta, Lohne.

3. Von Holland über Bourtange, Papenburg, Detern auf die Gegend des jetzigen Jadebusens zu.

Es sei gleich darauf hingewiesen, daß diese Wege nicht nur von den römischen Invasionsheeren zur Zeit Christi Geburt benutzt wurden — die Funde, die auf diese Zeit hindeuten, sind am spärlichsten —, sondern auch in den ersten nachchristlichen Jahrhunderten, als Heere längst nicht mehr den Rhein zu überschreiten wagten, von den Römern, waren es nun Händler oder Werber, begangen wurden. In großer Zahl gefundene römische Münzen aus der Zeit bis tief ins 4. Jahrhundert hinein weisen darauf hin.

Das Aussehen eines als Römeranlage angesehenen Bohlenweges ist folgendes: 3 m lange Eichenbohlen, die aus Stammenden, mit Hilfe des Beiles durchspalten, hergestellt worden sind (die Säge ist dabei nicht benutzt worden), die also einen dreieckigen Querschnitt haben, sind, da der Bau von Westen her begonnen ist, mit der dickeren Seite nach Westen auf zwei direkt dem Moore

aufliegende Längsbohlen gelegt worden. Die erste Bohle liegt hart an oder noch auf dem Mineralboden (durch Kultur, Brennen oder Verschleppen — häufig dienen diese Bohlen jetzt als Beläge für Ställe oder sind zur Einfriedigung benutzt — sind die Anfänge freilich oft zerstört). Die zweite Bohle reicht mit ihrer wiederum nach Westen gekehrten Dickseite einige Zentimeter auf die erste usw. Dann sind über die ganze Bohlenlage Heideplaggen (mit Heidekraut bewachsene Narben), das Kraut nach unten, gelegt worden; stellenweise hat man anch Sand statt der Plaggen zum Ebnen genommen. Um die ganze Anlage zu befestigen, tragen die Bohlen in einiger Entfernung vom Ende ein viereckiges Loch, durch welches $1^1/_2$ bis 2 m lange Pfähle geschlagen worden sind. Seitliche Gräben fehlten, daher erklärt es sich auch wohl, daß die Bohlen sobald wieder mit Moor überwachsen sind. Das auf ihnen sich ansiedelnde Moos wird sehr günstige Wachstumsbedingungen gehabt haben, da es von den beiderseitigen, inzwischen höher gewordenen Rändern reichlich Feuchtigkeit erhalten hat. Im Laufe von etwa $1^1/_2$ Jahrtausenden hat sich über diesen Bohlen $1^1/_2$—2 m, stellenweise sogar noch mehr Moostorf gebildet. Die Bauweise, die im Prinzip überall dieselbe ist, beschreibt v. Alten auf S. 16 seiner obengenannten Abhandlung genauer.

Von den vielen oft ganz außerordentlich reichen Funden, die man in der Nähe dieser Bohlenwege gemacht hat, will ich hier schweigen; ich verweise auf die genannte Abhandlung von v. Alten und auf die Zeitschrift des Historischen Vereins für Niedersachsen.

Im folgenden sollen nun noch die Hauptbohlenwege, die als römische angesehen werden, aufgeführt werden. Der wichtigste und längste nimmt bei dem westlich vom Bourtanger Moor gelegenen holländischen Orte Vlathe seinen Anfang, wendet sich zunächst nach Nordosten, dann nach Osten, um hierauf in südöstlicher Richtung bei Ter Apel auf Haren an der Ems zuzugehen. Wo dieser Weg die Ems überschritten hat, ist zweifelhaft, zumal die Ems nicht mehr genau im alten Bette fließt. Auf dem rechten Emsufer ist die Straße dem weit in das Tinner Dosenmoor sich einschiebenden flachen Hengstberge gefolgt. Dieses Moor ist dann wieder durch einen etwa 4—5 km langen Bohlenweg überbrückt. Dann setzte sich die Straße auf dem Rücken des Hümmling fort, wo verhältnismäßig wenig Geländeschwierigkeiten zu überwinden waren, und wandte sich südöstlich über Vechta auf Lohne zu. Öst-

lich von Lohne finden sich dann wieder drei Bohlenwege, die das nicht sehr breite Diepholzermoor, das sich von Süden nach Norden dem nördlichen Ausläufer der Dammerberge entlang zieht, durchschneiden, um in das Huntetal zu gelangen. Eine andere interessante Moorbrücke befindet sich im Anschluß an die Straße, die von Lohne über Damme südwärts führt, quer durch das südwestlich vom Dümmersee gelegene Große Moor zwischen Damme und Hunteburg an der Hunte. Diese Gegend und das Große Moor bis nach Osnabrück ist äußerst reich an Funden aus der Römerzeit. Östlich davon befindet sich kein römischer Bohlenweg mehr, denn von der Hunte aus kann man hier die Weser erreichen, ohne durch Moor auf Umwege gezwungen zu werden.

Mehrere Bohlenwege leiteten vom Gebiet der unteren Ems in der Richtung auf den Jadebusen. Bei Bourtange ist ein genau west-östlich zur Ems laufender Kunstweg nachgewiesen. Für einen bestimmten Emsübergang fehlen hier wiederum die Anhaltspunkte. Die Straße wird, nach Ansicht von Altens, dem sogen. „Lüdeweg“ (Lüde = Fremde) von Aschendorf über Papenburg nach Filsum (nördlich der Jümme an der Bahn Oldenburg-Leer) gefolgt sein und von dort über das Lengener Moor zum heutigen Jadebusen geführt haben. Dort befinden sich im Lengener Moor und in den Mooren südöstlich von Varel noch einige kürzere römische Bohlenwege.

Auch in dem Gebiete zwischen Weser und Elbe sind einige Bohlenwege, welche die nämlichen typischen Merkmale wie die der Gebiete längs der Weser haben. Dieses und die in der Nähe gefundenen römischen Münzen und andere Dinge dürften daher auch für diese Anlagen auf den römischen Ursprung hinweisen. Es sind das die Wege südlich von Bederkesa, nämlich der ca. 200 m lange, zwischen Klein- und Großenhein, der 1100 m lange Bohlenweg im Langenmoor und der zwischen Niendorf und der Oste, der eine ungefähre Länge von 200 m hat.

Zum Schluß soll noch an die schon früher erwähnte „Römerstraße“ im Laibacher Moor erinnert werden. Sie wurde vor einigen Jahrzehnten bloßgelegt. Von den nordwestdeutschen Bohlenwegen unterscheidet sie sich dadurch, daß die Bohlen auf dem Moor ruhen und mit Steinschotter beschüttet sind. Die auf ihr gefundene, vorn schon erwähnte römische Münze aus dem

Jahre 41 n. Chr. weist nach, daß diese Straße zur Römerzeit noch benutzt wurde, nicht aber, daß die Römer sie angelegt haben.

Die Bohlenwege in Verbindung mit den in ihrer Nähe gemachten Funden bieten des Interessanten genug. Hoffentlich wird der Schleier der Ungewißheit, der über dem Wie und dem Wann der meisten noch liegt, einmal ganz und gar gelüftet!

Die Kultivierung der Moore und ihre Bedeutung für die Kultur.

Daß die Moore in hohem Grade geeignet sind, wirtschaftlich ausgenutzt zu werden, ist heute von allen Sachkundigen durchaus anerkannt. Die lange Geschichte der Moorbesiedelung und Torfverwertung in Deutschland ist hier nicht in allen Einzelheiten aufzurollen. Berichte über Enttäuschungen und Not müßten einen weiten Raum darin beanspruchen. Anknüpfen will ich nur an die letzte Phase in der Entwicklung. Als sich gezeigt hatte, daß die Fehnkultur[1]) sich nicht in großem Maßstabe in Deutschland durchführen läßt, als die Moorbrandkultur[2]) ganz versagt und zu großem wirtschaftlichen Elend geführt hatte, als die vielen Unternehmungen zur industriellen Ausnutzung des Torfes größtenteils unter bedeutenden Kapitalverlusten gescheitert waren, als ferner die mit so großen Hoffnungen aufgenommene, seit 1862 auf vielen Niedermooren mit glänzendem Erfolge betriebene Rimpausche Moordammkultur auf Hochmoor gänzlich versagt hatte, entschloß sich die preußische Regierung, die wie auch die oldenburgische große Kapitalaufwendungen für umfangreiche Kanalbauten[3]) zum Zwecke der Aufschließung weiter Moorgebiete gemacht hatte, zu einem wichtigen Schritte, nämlich zur Gründung einer Körperschaft, die die brennend gewordene Moorfrage in systematischer Arbeit fördern sollte.

Im Jahre 1876 kam es zur Gründung der dem Landwirtschaftsministerium untergeordneten, jährlich 2—3 mal zusammentretenden

---

[1]) Siehe Anhang S. 105.

[2]) Siehe Anhang S. 106.

[3]) In Anm.: Der Südnordkanal allein, der nur dem Aufschluß der Moorgebiete dienen soll, ist mit einem Kostenaufwand von 16 Millionen Mark erbaut worden.

Zentralmoorkommission, bestehend aus 2 höheren Beamten dieses Ministeriums und mehreren Fachleuten (Landwirten, Technikern). Sie war „als beratendes Organ für alle Moorangelegenheiten und als Mittelpunkt zur Sammlung, Begutachtung und Förderung aller einschlagenden Maßregeln“ gedacht. Dieser Zentralmoorkommission wurde eine von Preußen und Bremen (1895 trat auch Oldenburg hinzu) in Bremen gegründete Moorversuchsstation beigegeben, deren Aufgabe es sein sollte, die allgemeinen wirtschaftlichen Maßnahmen der Zentralmoorkommission durch technische zu fördern. Es sollte sich bald zeigen, daß mit der Einrichtung dieser Körperschaften ein außerordentlich glücklicher Weg eingeschlagen war. Beide entfalteten bald eine sehr segensreiche Tätigkeit; und die äußerst starke Inanspruchnahme der Moorversuchsstation in Bremen beweist am besten die Berechtigung, ja die Notwendigkeit ihres Bestehens. Es wirken an ihr heute neben dem Leiter 11 Chemiker, 7 Landwirte, 1 Botaniker und ein zahlreiches Hilfspersonal. Ihre Tätigkeit ist sehr verschiedenartig. Nachdem festgestellt war, daß nicht wie bisher alle Moore eben als Moore, d. h. ohne Berücksichtigung der Eigentümlichkeit der einzelnen Moore, behandelt werden dürfen, sondern daß die Eigenarten der einzelnen Moore: Zusammensetzung, Wasserverhältnisse usw., die ganz grundverschieden sein können, bei der Kultur Beachtung verlangen, erwuchs der Moorversuchsstation die Aufgabe, ausgiebige Bodenuntersuchungen vorzunehmen. Bis zum März 1910 konnte sie auf die ansehnliche Zahl von 19000 Untersuchungen zurückblicken. Neben dieser Erforschung, woraus sich als Hauptsache ergibt, welche künstlichen Düngemittel und in welcher Verteilung diese dem betreffenden Moorboden zuzuführen sind, hat die Moorversuchsstation, die in den folgenden Jahren noch Unterabteilungen in Lingen und Aurich erhielt, in ausgedehnter Weise Kulturversuche auf eigenen Feldern wie auf solchen von Privaten in den verschiedensten Gebieten vorgenommen oder streng nach ihren Angaben vornehmen lassen. Diese Versuche erstrecken sich hauptsächlich auf Art und Umfang der Entwässerung, Bearbeitung des Moorbodens, Wahl passender Geräte, Feststellung der geeigneten Moorgewächse und ihrer Aufeinanderfolge, Ausprobieren der verschiedenartigsten Düngemittel usw.

Neben der Erkenntnis, was für Pflanzennährstoffe dem Moorboden mangeln, und in welcher Weise ihm diese zugeführt werden

können, ist ein anderer Erfolg von höchst fördernder Wirkung für die Moorkultur geworden — nämlich die Erkenntnis, daß auch auf Hochmoor eine durchaus gute Wiesenkultur möglich ist. Diese Tatsache ist von einschneidender Bedeutung für den Fortschritt und die Zukunftsaussichten der Hochmoorbesiedelung geworden, da durch sie eine größere Viehhaltung möglich ist. Können auch die Untersuchungen und Forschungen der Moorversuchsstation noch längst nicht als abgeschlossen gelten — ihren Zweck hat diese erst dann endgültig erfüllt, wenn das letzte zu kultivierende Moor auch in Kultur übergegangen ist —, so steht doch jetzt nach mehr als dreißigjähriger gründlicher Forschungsarbeit fest, daß wir um die wirtschaftliche Verwertung unserer Moore und um die darin festgelegten Kapitalien nicht besorgt zu sein brauchen. Es muß hier noch ein wichtiger Umstand hinzugefügt werden, auf welchem die großen Erfolge der Moorversuchsstation teilweise basieren, nämlich die kurz vor ihrer Gründung erfolgte Erschließung des Kali, dieses eminent wichtigen, nur Norddeutschland eigenen Düngemittels, und der etwas später erfolgten Gewinnung der Thomasschlacke, jenes wertvollen Nebenproduktes unserer so reichen, bis dahin wegen ihrer schweren Verhüttbarkeit sehr minderwertigen Minette-Eisenerze.[1])

Betreffs der Kulturmethode sei noch folgendes hinzugefügt: Abgesehen davon, daß, wie oben schon erwähnt wurde, jedes einzelne Moor seine Eigenart hat, die bei der Kultur berücksichtigt sein will, ist im allgemeinen scharf zwischen Flach- und Hochmoor, dem nährstoffreichen und nährstoffarmen zu unterscheiden. Erstere, die neben einem bedeutenden Kalk- auch zumeist einen hohen Stickstoffgehalt haben, bedürfen dieser Stoffe bei ihrer Urbarmachung gar nicht, und auch die anderen Düngemittel, Phosphorsäure und

[1]) Nicht nur auf unseren Mooren, deren Kultur ohne dauernden Kalizusatz nicht mit Erfolg möglich ist, sondern auch auf unseren großen norddeutschen Sandflächen hat die Kalidüngung Wunder gewirkt. In Anbetracht dieser Tatsachen ist es tief bedauerlich, daß die Regierung, besonders aus handelspolitischen Rücksichten, die ungeheuer große Abgabe dieses kostbaren Düngemittels an Amerika nicht hindern kann. Und wenn wir so reich an Kali wären, daß der Vorrat noch Tausende von Jahren vorhielte, einstmals kommt doch die Zeit, wo er erschöpft ist. Es wird unserer Technik gelingen, für die zur Neige gehenden Kohlen ein Ersatzmittel zu schaffen, aber unseren armen norddeutschen Böden für das Kali einen Ersatzstoff zu schaffen, wird nicht möglich sein.

Kali, in geringerer Menge als die daran armen Hochmoore. Für die Flachmoore war die Erfindung der Moordammkultur[1]) von außerordentlicher Bedeutung. Ist ihnen schon an sich viel leichter ein Erfolg abzugewinnen als den Hochmooren, so wurde durch diese neue Anbaumethode ihre Kultivierung ganz wesentlich gefördert. Auf Hochmoor versagte die Moordammkultur gänzlich. Die Haupt-

---

[1]) Die Moordammkultur besteht darin, daß das betreffende Gelände durch parallel ziehende Gräben, die in einen rechtwinklig zu ihnen laufenden Hauptgraben münden, in breite Streifen oder Beete zerlegt wird, auf welche der aus den Gräben ausgehobene Untergrundssand, oder, wofern dieser seiner chemischen oder physikalischen Beschaffenheit wegen sich als unzweckmäßig erweist, ein anderes, herbeizuschaffendes, am liebsten sandiges Material in einer etwa 10 cm starken Lage ausgebreitet wird. Dann wird nur diese Decklage bearbeitet, wobei eine Mischung mit dem darunter liegenden Moorboden sorgfältig zu vermeiden ist. Die Pflanzen senken nun ihre Würzelchen sehr bald durch die Deckschicht und holen sich ihre Nährstoffe aus dem darunter stehenden Moorboden. Die Deckschicht soll die so schädlichen Erscheinungen des Ausfrierens und Austrocknens beseitigen. Das Gelingen der Rimpauschen Moordammkultur erfordert gewisse Vorbedingungen, nämlich: vorgeschrittener Zersetzungsgrad des betreffenden Moorbodens, geeignetes Bedeckungsmaterial und eine nicht zu starke Mächtigkeit des Moores. Als Deckungsmaterial eignet sich besonders ein mittelfeiner Kies, der frei ist von schädlichen Beimengungen der vor allem keinen Schwefelkies enthält. Letzterer setzt sich nämlich an der Luft in Eisensulfat und freie Schwefelsäure um, wodurch dann jede Vegetation vernichtet wird (Prot. 17. Sitzung 1883). Besonders in den ostelbischen Landesteilen, wo Flachmoore vorherrschen, hat sich deshalb diese Kulturart sehr ausgebreitet, und die Erfahrung hat gelehrt, daß fast alle in Deutschland angebauten Kulturgewächse, sogar die anspruchsvollen Zuckerrüben und Weizen, mittels der Moordammkultur mit Erfolg angebaut werden können. (Vgl. Rimpau, Die Bewirtschaftung des Rittergutes Cunrau usw.; v. Massenbach, Prakt. Anl. zur Rimpauschen Moordammkultur.) Ein sicherer und lohnender Ackerbau auf Flachmoor ist nur bei Anwendung der Moordammkultur möglich. Neuerdings neigt man freilich vorwiegend dazu, die Flachmoore in nicht besandetem Zustande durch geeignete Melioration und Düngung dem Wiesen- und Weidebau zuzuführen (Vortrag des Prof. Dr. Tacke im Landwirtschaftsrat in Berlin am 17. Febr. 1911).

Auch in Bayern, wo Flachmoore sehr häufig sind, obgleich sie auch von den Hochmooren hier übertroffen werden, ist die Moordammkultur verbreitet. Man bevorzugt hier mit Rücksicht auf die Höhenlage und das Klima den Wiesen- und Futterbau, zumal die Viehpreise es sehr lohnend erscheinen lassen. Auch die Feldgärtnerei wird dort fleißig auf Mooren geübt (Landw. Jahrb. Bd. 20 S. 168ff.). In Nordwestdeutschland sind Nieder- oder Flachmoore nur in geringerer Anzahl und Ausdehnung vorhanden, man verwendet sie hier auch ganz überwiegend zur Wiesennutzung, als „Grünland".

ursache dieser Erscheinung mag wohl in der durch die Bedeckung verhinderten Weiterzersetzung des ganz ungenügend zersetzten obersten jüngeren Moostorfes liegen. Auch die Schwierigkeit der Beschaffung einer Sandlage für die zumeist sehr mächtigen Hochmoore war dieser Kulturart hinderlich.

Das Problem der Kultivierung des unabgetorften Hochmoores wurde schließlich gelöst in der Auffindung einer zweckmäßigen Bodenbearbeitung, und vor allem in der Erkenntnis, welche künstliche Düngemittel dem Boden zuzuführen sind. Die Kultur eines Hochmoores verläuft in etwa folgender Weise: Zuerst hat eine geeignete Entwässerung die Bodenfeuchtigkeit zu regeln. Die Art dieser Entwässerung (durch Röhren, Faschinen oder Gräben [Grüppen], Tiefe der Abzüge, Entfernungen derselben voneinander usw.) ist durchaus nicht schematisch auszuführen, sondern hat sich stets den besonderen Umständen anzupassen. Betreffs der Entwässerung oder Regelung des Grundwasserstandes hat man erst sehr viel Erfahrung sammeln müssen, da auch die Verdunstung nach der Entwässerung eine ganz andere, nämlich eine weit größere ist als vorher, weil die ständige Moorpflanzendecke entfernt wird und der nun auch mehr poröse Boden viel kräftiger von der Luft angegriffen werden kann. Wenn einer sehr weitgehenden Entwässerung nicht bald die Kultur folgt, kann es sogar zu so starkem Austrocknen kommen, wobei die oberste Schicht ganz die Benetzungsfähigkeit verliert, daß die sogen. Mullwehen entstehen.

Auf die Entwässerung folgt die Vorbereitung des Ackerbodens durch tiefes Umhacken oder Umpflügen und Zerkleinern des Bodens mittels der Egge (Teller- oder Scheibenegge). Das Heidekraut kann vorher durch Abbrennen entfernt werden; auch zur Beseitigung der vielen Wurzelreste empfiehlt es sich, die Moorfläche einmal leicht zu überbrennen. Den so durchwühlten und zerkleinerten Boden läßt man gewisse Zeit liegen, um ihn „verrotten“ zu lassen.

Diese Durcharbeitung wird vorteilhafterweise auch wohl noch einmal wiederholt, bevor der Boden gekalkt wird. Die Kalkung ist bei dem kalkarmen Hochmoor die Grundlage der Kultur. Ihre Hauptwirkung besteht in der Neutralisierung der Bodensäuren. Man setzt pro Hektar etwa 2000—3000 kg gebrannten Kalk oder die doppelte Menge Mergel zu. Sie werden dem Boden in möglichst feinverteilter Form gegeben. (Eine zu starke Kalkung

wirkt so schädlich wie gar keine.) Statt Kalk oder Mergel kann auch, wie es im Kehdinger Moore und stellenweise auch im Schweiermoor geschieht, mit gutem Erfolge „Kuhlerde“ oder Seeschlick auf das Moor gebracht werden. Diese haben einen Kalkgehalt von manchmal bis zu 10% und darüber. Hiernach ist der Boden noch einmal tüchtig durchzuarbeiten. Was die Zufuhr der übrigen Nährstoffe anlangt, so ist guter Stallmist das vollkommenste. In ihm sind gleichzeitig neben allen notwendigen Stoffen auch die für die Zersetzung so notwendigen Bakterien reichlich vorhanden. Auch wird durch seine Zersetzung dem Boden Wärme zugeführt. Doch an Stallmist pflegt bei Moorkultur immer Mangel zu sein. Deshalb muß er durch künstliche Düngemittel ersetzt werden. Erst eine genügende Wiesenfläche, die einen stärkeren Viehstand ermöglicht, hebt diesen Mangel.

Die künstlichen Düngemittel sind Stickstoff, Phosphorsäure und Kali. Es klingt vielleicht befremdlich, daß man Moorboden, in dem so große Stickstoffmengen aufgespeichert sind, diesen Stoff noch zuführt; aber Hochmoor besitzt nicht den Reichtum an Stickstoff wie Flachmoor. Sodann ist zu bedenken, daß der Stickstoffgehalt immer für die Trockensubstanz angegeben wird, infolge des außerordentlichen Wasserreichtums des Moores, der die feste Substanz um etwa das Dreifache übertrifft, verteilt sich der Stickstoff sehr, so daß auf ein gewisses Moorbodenquantum noch nicht dieselbe Menge kommt, die z. B. eine gleiche Menge Marschboden hat. Ferner ist der im Moorboden vorhandene Stickstoff in einer nicht sofort aufnehmbaren Form vorhanden, die Kultur macht ihn erst verwertbar. Den Stickstoff kann man in Form von Chilisalpeter oder schwefelsaurem Ammoniak zuführen. Die Phosphorsäure gibt man dem Boden als Thomasschlackenmehl oder in Form anderer Phosphate. Auf Moorböden wirken trotz der Kalkung schon unaufgeschlossene rohe Phosphate, was bei Mineralböden nicht der Fall ist.[1])

Kali führt man als Kainit oder hochprozentiges Kalisalz zu. Die Mengen dieser zuzuführenden Düngemittel differieren je nach der Frucht, die man zuerst bauen will. Bei Roggen oder Hafer pflegt man etwa 600—800 kg Thomasschlackenmehl, 800—1000 kg Kainit und 200—250 kg Chilisalpeter pro ha zu geben. Den teuren Stickstoffdünger sucht man auch vielfach durch Gründungspflanzen

[1]) 19. Prot. 1884 S. 31.

(vor allem Lupine und Serradella, sodann aber auch Klee, Erbsen und Bohnen) zuzuführen. Diese gedeihen auf Hochmoorboden aber nur nach vorhergehender Bakterienzuführung durch Bodenimpfung, worauf S. 47 f. schon hingewiesen wurde. Ein so richtig bearbeiteter und gedüngter Boden wird den Erfolg nicht versagen. Natürlich halten die anfangs zugeführten Düngermengen nun nicht für immer vor, sondern sie müssen später, aber in weit geringerer Menge als zum erstenmal, wiederholt werden. Die Frage ist nun, ob sich eine solche Kultur, bei der nicht unerhebliche Summen für Arbeit und künstliche Düngemittel aufgewandt werden müssen, auch lohnt. Eine jetzt schon mehrere jahrzehntelange Erprobung hat bestätigt, daß der Erfolg ein durchaus positiver ist, so daß nun endlich mit Sicherheit eine sich lohnende Kultur auf Hochmoor gewährleistet ist.

Als Anbaugegenstände kommen besonders Roggen, Hafer und Kartoffeln in Betracht. Daneben baut man auch auf älterem Boden Steckrüben, Runkelrüben, Futterkohl, Feldbohnen, Felderbsen, Klee, Kleegras oder eine passende Mischung von Futterkräutern an. Auf unseren Hochmoorkulturen nehmen Roggen, danach Kartoffeln, dann Hafer die größte Anbaufläche ein. Von den anderen nebensächlichen Gewächsen kommt in erster Linie Klee oder Kleegras in Frage. Ein sogen. Fruchtwechsel (eine Abwechselung zwischen Halm- und Blattfrucht) ist für die Hochmoorkultur von großer Wichtigkeit, um fortgesetzt gute Ernten zu erzielen.

Der Moorwirt hat ferner für ein Reinhalten von Unkraut große Sorge zu tragen. Wie weiter vorn schon gesagt wurde, ist es auch gelungen, wirklich gute Hochmoorwiesen und -weiden zu schaffen. Neben einer guten Vorarbeit und Düngung ist hier vor allem eine passende Aussaat von Futterkräutern notwendig. Sodann darf die öftere Anwendung schwerer Walzen nicht versäumt werden, da Rasen einen zu lockeren Boden nicht liebt, damit ferner auch Unebenheiten des Bodens, die vielleicht durch Weidevieh verursacht werden können, bald wieder ausgeglichen werden.

Neben den genannten Ackerfrüchten und Wiesengräsern hat man auch unsere sämtlichen Gartenfrüchte und andere in Deutschland gezüchteten Kulturgewächse auf Moor anzubauen versucht. Auf Grund dieser an vielen Orten gemachten Versuche darf man behaupten, daß auf einem gut vorbereiteten und gedüngten Boden fast alle — die einen besser, die anderen weniger gut — bei uns vor-

kommenden Gewächse gezüchtet werden können. Neben dem Gartengemüse liefern Beerenobststräucher einen überraschend guten Ertrag. Steinobst wie Äpfel gedeihen gleichfalls gut, dagegen scheint die tiefer wurzelnde Birne den Moorboden nicht zu lieben. Auch Hopfen gibt vorzügliche Ernten; die Münchener-Löwenbräu-Brauerei baut ihn auf ihrem Moorgut Obergrashof in großen Mengen.[1]) Dieses Moor ist freilich gutes Niedermoor. Ob der Hopfen auch auf Hochmoor gedeiht, ist mir nicht bekannt; bei genügender Düngerzufuhr wird er vermutlich auch dort anbaufähig sein. Von den Handelsgewächsen gedeiht ferner auch der Tabak auf Moor; seine Qualität soll freilich, wie mir Professor Weber sagte, nur ganz unverwöhnte Raucher befriedigen, und daher ist ein stärkerer Anbau wenig ermutigend.

Einen sehr großen Umfang bei den Versuchen, inwieweit Kulturgewächse auf Moor gedeihen, nehmen die Anbauversuche mit Waldbäumen ein. Über diese Frage haben sich fast alle „Moorschriftsteller", besonders Schreiber, Tacke, Weber, Bersch, auch Forstmänner wie Quaet-Faslem, Müller u. a. in den Protokollen der Zentralmoorkommission oder den Moorzeitschriften geäußert. Im allgemeinen kann man sagen, daß die Ansichten für einen rationellen Waldbau auf Moor leider keine günstigen sind. Freilich kann auf einem Moor, das nicht über 1 m stark und gut entwässert ist, ein leidlich guter Waldbestand erzielt werden. Unter anderen Bedingungen ist eine Waldkultur höchst unrentabel, da die Bäume zu schlecht gedeihen, und die Kosten, die aus einer engmaschigen Entwässerung erwachsen, nicht gering sind. Die Gräben müssen infolge Einrutschens der Wände und Überwucherung durch Moose fortwährend wieder geöffnet und vertieft werden, da sonst bald der Wasserabzug zu mangelhaft ist. Berechnungen haben ergeben, daß angesichts der langen Wachstumsperiode (Fichtenwald z. B. hat auf günstigem Mineralboden im allgemeinen eine Umtriebzeit von 60—80 Jahren nötig, auf Moor würde diese sich, um einigermaßen starkes Holz zu liefern, noch verlängern) eine solche Kultur nicht lohnt. Auf geringmächtigem Moor (d. h. auf einem Moor, das nicht über 1 m stark ist) und wo die Entwässerung mit verhältnismäßig geringen Kosten zu bewerkstelligen ist, dürfte eine Waldkultur allenfalls lohnen. Diese Gesichtspunkte

[1]) Jahrb. der Landesges. Bd. 20 S. 170.

verfolgt auch die sächsische Forstverwaltung, die in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts mit großen Kosten ihre Erzgebirgsmoore entwässert hat. Alle mehr als 1 m mächtigen Moorböden läßt man unbenutzt liegen. Die Bestockung besteht vorwiegend aus Fichten, und zwar werden diese gepflanzt.[1]) Besser als die Fichten gedeihen auf Moorboden Kiefern, Birken, Erlen und Weiden.

Als man mit Waldanbauversuchen auf Moor begann, hegte man anfangs gute Hoffnungen, aber, wie Schreiber sagt, „auf eine glückliche Jugend folgte häufig ein langsames Dahinsiechen". Die Waldbäume, die Tiefwurzler sind, können aus den früher geschilderten Gründen ihre Wurzeln nicht in das Moor einsenken und beginnen deshalb sehr bald zu kränkeln. Wenn man die prächtigen Bäume, vorwiegend Eichen, aber auch Birken und Nadelbäume, die man im Hellweger Moor (wenn man die Straße, die von Ottersberg nach Verden führt, wandert) fast jede Ansiedelung umgeben sieht (diese Ansiedelungen sind alte; sie bestehen 100 Jahre und länger), so könnte man glauben, das Moor sei gar nicht so ungeeignet für Wald. Aber man muß hierbei nicht vergessen, daß jene Standorte gründlich entwässert sind, und daß ihnen infolge der unmittelbaren Nähe der Ansiedelungen viele Düngemittel zufließen. In Moorende im Teufelsmoor befindet sich eine bedeutende, sehr reichhaltige Koniferenkultur, deren Besuch jedem, der Gelegenheit hat, einmal ins Teufelsmoor zu kommen, dringend empfohlen werden kann. Die Bäume in den verschiedensten Lebensaltern treten uns dort in einer außerordentlichen Üppigkeit entgegen. Auch dieses darf uns über die Bedeutung des Moores als Waldboden kein falsches Bild geben, denn zu dem vorzüglichen Gedeihen dieser (z. T. sogar recht anspruchsvollen) Koniferen haben eine gründliche Drainage wie reichliche Düngung das ihre getan; für größere gewinnbringend aufzuforstende Flächen ist dieses natürlich ausgeschlossen. Ähnliches gilt auch von den mit allerlei Laub- und Nadelbäumen bepflanzten Schutzstreifen, die man als Abschluß der Ländereien der neuen Kolonate z. B. in Marcardsmoor und Provinzialmoor sehen kann.

Diese Ausführungen mögen lehren, daß sich im allgemeinen eine Waldkultur auf Moor nicht rentiert. Sämtliche Moore im

[1]) Männel, Die Moore des Erzgebirges S. 49.

Flachlande wird man deshalb den landwirtschaftlichen Kulturen überlassen. Die im Gebirge gelegenen dagegen, soweit sie nicht aus klimatischen Gründen auch landwirtschaftlicher Nutzung, nämlich der Wiesen- und Weidenanlage zugeführt werden können, lasse man am besten unberührt, es sei denn, daß Gründe der Wasserregulierung stark für ihre Entwässerung sprechen. In diesem Falle wird sich mit der Entwässerung, falls die betreffenden Moore nicht gar zu mächtig sind, ein Waldbau mit einigem Erfolg verbinden lassen.

Nachdem wir soeben betrachtet haben, inwieweit Moorboden auf Grund neuester Forschungen als Standort für Land- und Forstwirtschaft in Frage kommen kann, soll nun noch gezeigt werden, wie es sich mit der Ausnutzung des Moores, die auf der Torfnutzung basiert, verhält. Vorweg will ich hierüber gleich wieder bemerken, daß es auch auf diesem Gebiete besonders viele und bittere Täuschungen gegeben hat. Der Torf ist in der mannigfachsten Weise verwandt worden. Schreiber sagt davon[1]): „Es gibt kaum einen Wirtschaftszweig, der nicht mit Torf in Beziehung gebracht werden könnte; aber (so fügt er gleich hinzu) nur einige Verwendungsweisen besitzen einen praktischen Wert.“ Die Verwertungsweisen des Torfs kann man in zwei Gruppen zerlegen:

1. die Verwendung als Feuerungsmittel in der verschiedensten Gestalt und die bei der technischen Umwandlung zu solchen sich ergebenden Nebenprodukte,

2 die Verwendung als Torfstreu und -mull, als Gewebe und dergleichen.

Schon in frühester Zeit diente der Torf als Brennstoff. Plinius der Ältere berichtet von den alten Chauken, daß sie Erde brennen, um sich ihre Speisen zu kochen und sich an dem Feuer ihre vom Nordwind erstarrten Glieder zu wärmen. Die Holzarmut in den wichtigsten Moorgebieten (Holland, Hannover, Oldenburg) war die Ursache, weshalb dieses Feuerungsmittel dort auch später bis in die neuere Zeit hinein noch fast das alleinige war. Heute wird Torf auch noch sehr viel gebrannt, weicht aber allmählich seiner allmächtigen Konkurrentin, der Steinkohle.

Als Brenntorf eignet sich am besten der ältere Moostorf; hoher Kohlenstoffgehalt, große Dichte und Festigkeit, sowie ein

---

[1]) Denkschrift S. 56.

sehr geringer Aschengehalt zeichnen ihn aus. Die Abtorfung geschieht nach Forträumung des entwässerten Moores, indem der Torf mit einem spatenähnlichen Gerät in backsteinförmige Stücke, „Soden“ genannt, gestochen wird. Dieser „Stichtorf“ wird im Freien getrocknet und gelangt dann im Herbst in die Haushaltungen. Vielfach wird in neuerer Zeit auch der Torf im großen, durch Maschinen als sogen. „Maschinen- und Modeltorf“ gewonnen. Da die nasse Torferde nicht dem Froste ausgesetzt werden darf, weil dadurch ihre Festigkeit zerstört wird, so muß sich der Torfstich, damit die gestochenen Soden noch genügend Zeit zum Trocknen haben, im Laufe weniger Monate abspielen. Eine Trocknung mittels künstlicher Wärme hat sich nicht bewährt. Zu Wagen oder zu Schiff wird dann im Herbst der Torf den Abnehmern in den nahen Städten zugeführt, wo er immer noch starke Verwendung findet. In Hamburg, wo seine Verbreitung nie allgemein war, ist er fast vollständig von der Steinkohle verdrängt worden. In Bremen und den anderen Weserstädten dagegen leistet er ihr immer noch erfolgreichen Widerstand. In den oldenburgischen, ostfriesischen und den Emsstädten ist der Torf noch heute das herrschende Feuerungsmittel, und auf dem Lande in sämtlichen Moorgebieten natürlich erst recht. Der Umstand, daß die Feuerungsanlagen für Steinkohlenbrand untauglich sind, unterstützt ihn im Kampf mit der Steinkohle. Der Heizwert des Torfes ist nicht so gering, wie häufig angenommen wird, beträgt er doch bei[1])

Torf guter	Qualität	3500—4200	Kal.,
„ mittlerer	„	2800—3500	„
„ mäßiger	„	2000—2800	„

Der Preis des Torfes erreicht aber nicht die Hälfte des Preises der Steinkohle. Dieser Vorteil bei der Torffeuerung wird aber ungefähr wieder ausgeglichen durch das verhältnismäßig große Volumen des Torfes, das seine Aufspeicherung in den modernen, engen Stadtwohnungen sehr erschwert, und durch den hohen Wassergehalt, der bei der Verbrennung viel Wärme verbraucht. Diesem Umstande zufolge ist der Torf aus mancher Industrie, die ihn früher in großer Menge verfeuerte, verdrängt. Das große Eisenwerk in Augustfehn (der letzten Bahnstation in Oldenburg

[1]) Das ist etwa die Hälfte des Brennwertes der Steinkohle, welche 5500—8100 Kal. liefert. Braunkohlenbriketts geben 4500—5000 Kal.

an der Strecke Oldenburg-Leer), das mitten in einem ausgedehnten Moorgebiet am Ufer eines Kanals liegt und früher jährlich 18 bis 19 Millionen kg Torf neben etwas Steinkohlen verbrauchte,[1]) feuert heute nach Mitteilung der Verwaltung gar keinen Torf mehr, weil er „zu teuer ist", obgleich dem Werk eine Ladung westfälischer Steinkohlen nach dort 53 Mk. an Fracht kostet.

Das Mißverhältnis zwischen Heizwert und Volumen im Torf, sein großer Wassergehalt, der 80—90 % beträgt, ferner der Umstand, daß wegen der nötigen Trockenheit der Torfstich nur so kurze Zeit geübt werden kann, haben schon jahrzehntelang die Phantasie von Theoretikern und Praktikern beschäftigt, um ein geeignetes Verfahren zu erfinden, diese Übelstände abzuschaffen. Bis heute ist es jedoch noch nicht gelungen, einen durchschlagenden Beweis für die Rentabilität irgend eines Verfahrens zu erbringen. Viele Unternehmungen sind mißglückt. Aus diesem Grunde scheint es geboten, auch dem neuesten Verfahren auf diesem Gebiete, dem von Frank u. Caro erfundenen, das zur Zeit viel von sich reden macht und soeben im großen angewendet werden soll, zunächst mit Vorsicht zu begegnen.

Um die einzelnen Bestrebungen zu kennzeichnen, sei das Folgende ausgeführt. Ein Verfahren, den Torf in ein wertvolleres, günstigeres Brennprodukt umzuwandeln, ist die Verkokung. Während sie zuerst in Meilern betrieben wurde, hat man sie dann, um die dabei entweichenden, zum Teil wertvollen Gase auszunutzen, in Retorten vollzogen, mittels des sogen. Zieglerverfahrens. Die flüchtigen Stoffe entweichen; durch Abkühlung werden die niederschlagbaren Bestandteile abgesondert und weiter verarbeitet. Die gasförmigen Teile, die neben verschiedenen Kohlenwasserstoffen, Kohlenoxyd und Kohlendioxyd, Wasserstoff und Sauerstoff, auch Stickstoff in ziemlichen Mengen enthalten, werden zur Heizung der Torfschachtöfen gebraucht. Ihre Wärme ist meistens so groß, daß weitere Feuerungsmittel überflüssig sind. Die kondensierten Stoffe bestehen besonders aus Teer und Teerwasser, aus ihnen können noch Paraffin, Gasöl, Methyl, Alkohol, schwefelsaures Ammoniak, Essigsäure und andere Produkte gewonnen werden. Der als Hauptprodukt herauskommende Torfkoks ist ein vorzügliches, beinahe der Holzkohle gleichkommendes Brennmaterial. Die besondere Schwierigkeit bei

[1]) Salfelds Mitteilungen im „Ausland" 1883 S. 487.

diesem Verfahren liegt, wie mir der Leiter des Oldenburger Kokswerkes, der mir bereitwilligst den Betrieb zeigte und erklärte, mitteilte, in der Verarbeitung der Nebenprodukte. Würde es gelingen, diese auf einfachere und billigere Weise marktfähig zu machen, so wäre die Rentabilität dieses Verfahrens unstreitig sehr günstig, zumal der Torfkoks sehr hoch bezahlt wird.

Die Kgl. Preuß. Ministerien für Handel und Gewerbe und Landwirtschaft haben im Jahre 1901 in dieser Fabrik umfangreiche Versuche über Verkokung des Torfes nach dem Zieglerschen Verfahren vornehmen lassen. Aber diese haben den Beweis einer Rentabilität nicht erbracht.[1])

Das schon erwähnte Verfahren von Frank u. Caro will nun vor allem neben voller Ausnutzung der Heizenergie auch den bei dem Zieglerschen Verfahren größtenteils wieder mit verbrannten wertvollen Stickstoff gewinnen. Diese Verwertungsart soll nun eine Krafterzeugung großen Stils bewirken. Fußend auf einem Verfahren des kürzlich in London verstorbenen Ludwig Mond zur Vergasung von Kohlen haben Frank u. Caro ein solches auch für Torf ausgeprobt und gefunden, daß dieses durchaus rentabel ist. Der zu vergasende Torf darf sogar bis zu 50 % Wasser enthalten. Mittels des gewonnenen Gases soll dann elektrische Energie erzeugt werden, die darauf an die nähere und weitere Umgebung des Standortes und an die dort entstehenden Industrien abgegeben werden soll. Doch nicht nur die Heizkraft des Torfes wird hierbei voll ausgenutzt. Das Verfahren vermag gleichzeitig auch etwa dreiviertel des im Torf enthaltenen wertvollen Stickstoffes freizumachen, der dann in Form von schwefelsaurem Ammoniak als Düngemittel abgegeben werden kann.[2]) Das Verfahren soll sehr rentabel sein.

Eine ähnliche Bedeutung, die man in bezug auf Krafterzeugung von der Zukunft dieses Frank-Caroschen Verfahrens erhofft, hat die große Überlandzentrale, die mitten im Auricher Wiesmoor bei Voßbarg an der Straße von Bagband nach Friedeburg entstanden ist. Dieses Werk ist zu dem Zwecke angelegt, um die gewaltigen Torfmassen aus dem geplanten Kanalnetz, das der preußische Staat zum Zwecke der Besiedelung dieses Moorgebietes soeben anlegt,

[1]) Näheres hierüber s. in Wolffs Generalbericht über die Torfversuche zu Oldenburg im Großherzogtum, Monat Nov. 1901, Gießen 1904.

[2]) Zeitschr. für Moorkultur und Torfverwertung 1907 S. 317 ff.

auszunutzen. Der Hauptkanal war im Herbst 1910 nahezu fertig; er verbindet den Nord-Georgsfehnkanal mit dem Ems-Jadekanal, in den er bei der Kolonie Marcardsmoor mündet. Den Betrieb des Elektrizitätswerkes leiten die Siemens-Schuckert-Werke, jedoch hat für die Torfherbeischaffung der Staat zu sorgen. Zwei mit Dampfkraft betriebene Feldbahnen schaffen unaufhörlich von früh bis spät Torf, der an dem ausgehobenen Kanal aufgestapelt ist, herbei und genügen gerade, den Bedarf dieses Riesenwerkes an Brennmaterial zu befriedigen. Trotz dieses ungeheuren Torfkonsums reicht laut Berechnungen der Vorrat an Torf, der nur aus den geplanten Kanälen gewonnen wird, bei gleichbleibendem Gebrauch etwa 60 Jahre, ein Beweis für den Reichtum unserer Moore an Brennstoff. Der in der Zentrale erzeugte Strom wird zu einem kleinen Teile bei der dortigen Kultur zum Betrieb der Ackergerätschaften verwandt; der Hauptstrom wird aber in Transformatoren hochgespannt und so nach den umliegenden Städten Wilhelmshaven, Bant, Aurich, Emden und einer Anzahl kleinerer Orte abgegeben. Dieses Werk, welches nunmehr seine Lebensfähigkeit nachgewiesen hat, sollte baldigst in anderen großen Moorgebieten Nachahmung finden.

Eine ganze Reihe von Industrien sind entstanden, die sich auf die wertvollen physikalischen Eigenschaften der Torffaser, in erster Linie der des jungen Moostorfes, stützen. Der Torf hat eine gewundene, hohle, mit Luft gefüllte Faser. Diese besitzt außer einer großen Isolierkraft für Wärme und Schall eine erstaunliche Aufsaugefähigkeit für Gase und Flüssigkeiten. Je jünger der Torf, desto höher ist diese Fähigkeit, weil junger Torf eine geringere Dichte und bessere Saugröhren hat. Man verarbeitet diesen Torf in einer außerordentlich umfangreichen Weise zu Torfstreu und Torfmull. Der Betrieb einer solchen Fabrik ist äußerst einfach und billig. Der Torf wird zerrissen und gesiebt, der durch das Sieb fallende feinere ist der Torfmull, der auf dem Siebe verbleibende gröbere die Torfstreu. Durch eine Druckvorrichtung werden sie darauf zusammengepreßt und gehen dann in den bekannten Ballen weit ins Land hinein (eine sehr bedeutende Menge davon geht auch nach England). Torfstreu und Torfmull sind wegen ihrer außerordentlich hohen Fähigkeit, Flüssigkeit aufzunehmen, sehr geschätzt. Vermögen sie im gewöhnlichen Zustande schon das Zweifache ihres Gewichts aufzunehmen, so kann, wenn man

sie als Watte präpariert, die Aufnahmefähigkeit bis auf das Zehnfache gesteigert werden. Auf die übrigen Vorzüge der Torfstreu und des Torfmulls will ich hier nicht näher eingehen, erwähnen will ich nur noch, daß beide auch antiseptische Wirkungen auszuüben vermögen.

Die Faser der Wollgrasschöpfe, die in jedem Moostorf in größerer oder geringerer Menge vorhanden sind, ist sogar ein Rohprodukt für die Textilindustrie geworden. Man fertigt heute daraus für Menschen und Pferde Decken, die Prof. Wislicenus-Tharandt wegen ihrer günstigen Eigenschaften „hygienisch geradezu ideal" nennt. Ferner werden Vorlagen, Teppiche, Isolierstricke zum Umwickeln von Dampfleitungsrohren, Pappen und Papier daraus gemacht. Eingebürgert haben sich diese Torffaserprodukte allerdings nicht. Wie ich höre, soll ihre Haltbarkeit sehr zu wünschen übrig lassen. Man kann über ihre Herstellung und Verwendung also das sagen, was auch von den auf chemischem Wege aus dem Torf erzeugten Produkten gilt: möglich, aber nicht wirtschaftlich! Und die Werke, die sich mit der Erzeugung solcher Produkte beschäftigen oder beschäftigten, dürften noch keine Seide dabei gesponnen haben.

Ich komme zum Schluß. Nach den Ausführungen dürfte es keinem Zweifel unterliegen, daß die landwirtschaftliche Ausnutzung unserer Moore gegenüber der industriellen entschieden eine günstigere Zukunft hat. Ist es nun aber angebracht, die Kultivierung unserer Moore energisch zu fördern, oder soll man gar einer Besitzergreifung durch die Kultur entgegentreten, wie manche Naturforscher und Naturschwärmer es tun möchten? In der schon erwähnten Abhandlung „Kultureinflüsse auf Sumpf und Moor" sieht Potonié mit Bedauern den sicheren Untergang all unserer Moorflächen nahen, und er sagt: „Es ist die höchste Zeit, daran zu denken, eine der charakteristischsten Geländeformen unserer Heimat an passenden Stellen in hinreichender Ausdehnung zu erhalten: eine Landschaftsform, die, wo sie uns jugendfrisch in ihrer natürlichen Kraft entgegentritt, zu den stimmungsvollsten gehört, die die Erde bietet..." Seine Ausführungen werden bei dem, der sein Interesse nicht nur auf klingende Werte richtet, und der nicht abgestumpft und gleichgültig gegen unsere beste und reinste Freudenspenderin — die Mutter Natur — ist, volle Würdigung finden. Es ist dringend zu fordern, daß jetzt noch gerettet werde, was zu retten ist. In den

verschiedensten Teilen unseres Vaterlandes sollten geeignete Moorflächen in nicht zu geringer Ausdehnung reserviert werden und diese sich ganz und gar in ihrer natürlichen Entwicklung überlassen bleiben. In erster Linie kämen da natürlich die in unmittelbarer Nähe der Großstädte gelegenen, wie z. B. die Grunewaldmoore, in Betracht. Nachkommende Generationen haben ein Recht daran, daß ihnen einige solcher Gebiete wahrer Natur überliefert werden.

Aber dieser Idealismus darf nicht soweit gehen, nun der Moorkultur überhaupt zu grollen. Wir haben angesichts einer Einwohnerzahl von 65 Millionen, die in ihren Lebensbedürfnissen in erschreckender Weise auf das Ausland angewiesen ist, eine ernste Pflicht, alle Quellen des eigenen Landes zu öffnen.

Nie ist wohl soviel über Fleischnot gesprochen und geschrieben worden wie im Verlauf des letzten Jahres. Deutschland ist nicht mehr in der Lage, seinen Fleischbedarf zu decken, trotz den Behauptungen mancher Kreise, die nicht von Fleischnot, sondern von Fleischteuerung reden wollen. Was bedeutet aber eine Fleischteuerung für den kleinen Mann? Doch ganz gewiß eine Not. Die Volksernährung und dadurch die Volkskraft muß entschieden unter einer, sagen wir auch immer „Fleischteuerung“ empfindlich leiden. Da man angeblich der Seuchengefahr wegen die Grenzen der Vieheinfuhr nur sehr ungern öffnet, ist doch die logische Folge die Pflicht, die Viehproduktion im eigenen Lande so sehr und so schnell wie nur möglich zu erhöhen. Wie sehr diese zu vermehren ist, hat der schon eingangs erwähnte langjährige Fachmann auf dem Gebiete des Moorwesens, M. Fleischer, in einer Denkschrift: „Die Versorgung Deutschlands mit Fleisch und die Kultivierung unserer Moor- und Heideböden“ schlagend nachgewiesen. Fleischer hat berechnet (er zieht freilich auch die 1 500 000 ha großen unkultivierten Heideböden mit ein), daß Deutschland bei einer rationellen Kultur seiner Ödflächen im Jahre 8 Mill. dz Fleisch mehr produzieren kann als bisher. Was für Werte könnten hierdurch erzeugt werden! Bei einer Annahme von 100 Mk. für den Doppelzentner repräsentieren diese 8 Mill. dz einen Wert von 800 Mill. Mk. Fast noch wichtiger als dieser Wert an sich dünkt mich der Umstand, daß diese Fleischmassen in eigenem Lande erzeugt werden können, unser Vieh nicht durch Einfuhr ungesunden fremden Viehes der Seuchengefahr ausgesetzt ist, wir

im Falle eines Kriegs dadurch genügend Nahrungsmittel haben, so daß wir bei einer etwaigen jahrelangen Grenzabsperrung nicht in Not geraten können. Es müßte dadurch eine nicht unwesentliche Fleischverbilligung eintreten, was namentlich für den kleinen Konsumenten von hoher Bedeutung ist. Daß die Zahl von 8 Mill. dz eher zu niedrig als zu hoch angenommen ist, geht schon aus den vorn erwähnten Ausführungen des Freiherrn v. Wangenheim, des langjährigen Vorsitzenden des „Vereins für Förderung der Moorkultur im Deutschen Reiche", hervor, der annimmt, daß nicht 8 Mill. dz, sondern die doppelte Menge an Fleisch durch zeitgemäße Nutzung all unserer Ödflächen erzeugt werden könnten. Für mehr als 30 Mill. Menschen würde, so meint v. Wangenheim, die Mehrerzeugung an Fleisch genügen. Beziehen sich diese Berechnungen nun auch auf alles Unland in Deutschland, so nehmen doch die Moore unter diesem den ersten Platz ein. Da die Kultivierungsfrage der Moore jetzt gelöst ist, sollte man aber auch mit allen Mitteln die Nutzbarmachung der Moore betreiben.

Der preußische Staat besitzt an dem gewaltig großen Moorareal nur einen verhältnismäßig kleinen Anteil. Die Größe seiner Hochmoore beträgt nach Ministerialdirektor Thiel etwa 46 000 ha, wovon 15 800 ha in geschlossener Fläche in Ostfriesland liegen. Die Hochmoore sind dem Domänenfiskus, die Flachmoore teils auch diesem, teils dem Forstfiskus zugeteilt. Die letzteren (dem Forstfiskus unterstellten Flachmoore) sind nach Thiel rund 100 000 ha groß. Nur ein geringer Teil davon ist als Wiesen in Kultur übergegangen. Diese zeigen aber, daß das für ihre Melioration aufgewandte Kapital sich reichlich verzinst. Von den 6000 ha umfassenden, vom Fiskus kultivierten Forstwiesen haben a) die besandeten, b) die unbesandeten Flächen in den Jahren 1904—06 folgenden Verzinsungsdurchschnitt ergeben:

a)	b)
8,7 %	15,4 %
11,5 %	24,2 %
8,6 %	19,1 %

das ist im Durchschnitt 9,6 % und 19,1 %.

Die bedeutend höhere Verzinsung der unbesandeten Wiesen darf nicht zu dem Schluß verleiten, als ob auf ihnen bessere Erträge erzielt worden wären. Der Grund liegt in der Höhe des aufgewendeten Meliorationskapitals, das bei besandeten wesentlich höher ist als bei unbesandeten Wiesen.

Sollten nicht diese Zahlen allein schon zu umfangreicheren Meliorationen Anlaß geben? Die staatlichen Maßnahmen haben aber auch einen anderen, indirekten großen Erfolg. Die Eigentümer benachbarter ähnlicher Gelände meliorieren diese jetzt in gleicher Weise und erzielen dadurch gesteigerte Ernten, wodurch wiederum eine erhöhte Viehproduktion möglich ist.

Aber neben einer erhöhten Viehproduktion ist mit der Moorkultur auch die Möglichkeit verbunden, vielen Tausenden von Familien, die sonst in der vergleichsweise unsicheren Industrie die große Reihe Unzufriedener vermehren helfen, oder die gar durch Auswanderung dem Deutschtum verloren gehen würden, ein sicheres Fortkommen zu verschaffen und den Bauernstand, diesen in jeder Beziehung gesundesten aller Stände, der die beste Grundlage unseres Staatswesens bildet, dadurch bedeutend zu vermehren. Für die Neuerrichtung von Bauernstellen kommt besonders das Hochmoor in Frage. Rechnet man, wie es in den neuen Kolonien geschieht, daß 10 ha nötig sind, um eine Familie gut zu ernähren, so könnten auf der im Verhältnis nur kleinen Fläche der preußischen fiskalischen Hochmoore, wenn man annimmt, daß von den 46 000 ha noch 40 000 zur Besiedelung kommen können, 4000 bäuerliche Familien ein gutes Fortkommen finden.[1])

Es ist nun anzunehmen, daß sich die preußische Regierung diesen Tatsachen gegenüber entschlossen hat, die Kultivierung ihrer Moore energischer als bisher zu betreiben, kündigte doch die Thronrede bei der Landtagseröffnung am 10. 1. 1911 an, „daß die Erschließung der noch nicht kultivierten Moore und der sonstigen Ödländereien fernerhin in verstärktem Maße in Angriff genommen werden solle. Auch der Landwirtschaftsminister erklärte betreffs dieser Angelegenheit am 21. 1. 1911 in der Budgetkommission des Abgeordnetenhauses: Er hoffe auch in diesem Jahre ein größeres Projekt fertigzustellen für die Kultivierung fiskalischer Moore in Hannover, Pommern und Schleswig-Holstein. Er erwarte, daß von der Finanzverwaltung das Geld hierzu zur Verfügung gestellt werde.

Angesichts der großen Aufwendungen des Reiches für unsere Kolonien, oder Preußens für die Ostmarkenkolonisation dürfte man

[1]) Professor Dr. Tacke schätzt, daß durch die Kultivierung aller Moore im Deutschen Reiche mindestens 80 000 Bauernfamilien eine Existenz geschaffen wird.

wohl erwarten, daß diese so aussichtsreiche Moorkultivierung durch die, mit Friedrich dem Großen zu reden, „ein Königreich im Frieden“ geschaffen werden kann, nicht an der Finanzfrage scheitere. Es ist unbedingt nötig, daß von der Finanzverwaltung das zur Kolonisierung notwendige Kapital zur Verfügung gestellt werde. Der größte Teil würde gegen Verzinsung und Amortisation herzugeben sein und so in kurzer Zeit wieder zurückfließen. Neben diesen Darlehen müßte freilich der Staat, wenn auch nur in geringerem Maße, Kapitalopfer bringen, indem er den Kolonisten zuerst einige Freijahre gewährt und zu den nicht unerheblichen Kosten für Beschaffung der Vorflut[1]) und der öffentlichen Bauten beiträgt. Wenn sich diese Aufwendungen nun auch nicht in barer Münze verzinsen und amortisieren, so würden sie sich doch durch die „Zunahme an Nähr-, Wehr- und Steuerkraft“ (v. Wangenheim) reichlich bezahlt machen.

In dem kleinen Oldenburg ist die Staatsfürsorge in dieser Hinsicht seit langem schon äußerst rege, namentlich für die Kanalisierung der Moorgebiete hat Oldenburg große Opfer gebracht. Hier übergibt man den Ansiedlern Moorland unkultiviert und ohne Gebäude. Ein Kaufpreis ist nicht zu entrichten. Nach 10 Freijahren ist eine jährliche Rente, ferner ein je nach Größe der Fläche festzusetzendes Torfgeld zu entrichten. Die Kolonisation ist in den oldenburgischen Mooren verhältnismäßig bedeutend weiter fortgeschritten als in den preußischen Mooren. Das kultivierte Gebiet ist jedoch auch hier gegenüber dem noch zu kultivierenden ziemlich unbedeutend.

Auch Bayern entfaltet neuerdings eine regere Tätigkeit, um seine Moorgebiete, wovon 9341 ha im Staatsbesitz sind, urbar zu machen. Hier wird das Kultur- und Bewirtschaftungswerk von der Königlichen Moorkulturanstalt und den schon vor ihr in dieser Angelegenheit wirkenden Kulturingenieuren geleitet. Es gilt aber in Bayern dasselbe wie von den übrigen Moor besitzenden Staaten, nämlich, daß noch vieles zu schaffen ist.

Wenn wir nun ein schnelleres Vorgehen in der Kultivierung unserer Moorflächen fordern, so werden dem, der mit landwirtschaftlichen Verhältnissen vertraut ist, Bedenken wegen Beschaffung der nötigen Arbeitskräfte kommen. Mit der Frage: Werden

---

[1]) d. i. Regelung der Wasserverhältnisse.

genügend Arbeitskräfte für diesen Zweck zu haben sein? verknüpft sich die zweite: Werden die Aufwendungen für Löhne mit dem Erfolg einigermaßen in Einklang zu bringen sein? Eine mehr als zehnjährige Erfahrung kann auch betreffs dieser Punkte beruhigende Auskunft geben. Seit 1897 bedient sich Preußen für die Kulturarbeiten auf den Mooren Strafgefangener und — so muß gesagt werden — mit durchaus gutem Erfolge.

Gefangene nutzbringend zu beschäftigen, ist uralter Brauch. Während aber früher hierbei der leitende Gedanke der aus der Beschäftigung erwachsende wirtschaftliche Vorteil war, unbekümmert um das Los des Sträflings, steht bei der modernen Gefangenenarbeit letzteres im Vordergrunde. Neben dem Grundsatz, einen Teil der für den Sträfling aufzuwendenden Kosten diesen selbst verdienen zu lassen, ist heute die Auffassung allgemein anerkannt und durchgeführt, die Strafgefangenen durch eine geeignete Arbeit, die sie gesund und kräftig erhält, wieder für das nützliche Leben zu erziehen. Dabei soll möglichst ein schädigender Wettbewerb mit privaten Erwerbswirtschaften vermieden werden. Welche Arbeit eignete sich deshalb für Sträflinge wohl besser, als die Kultivierung von Unland! Sie ist geeignet, dem Wohle der Gefangenen zu dienen, und sie schafft zugleich wichtige Werte für die staatserhaltenden Elemente. In Deutschland wurde der erste Versuch, Sträflinge für die Moorkultur zu verwenden, 1862 bei Vechta in Oldenburg gemacht. Seit 1897 bedient sich nun auch Preußen in 11 verschiedenen Moorgebieten der Gefangenen. Und ihm ist auch Bayern darin gefolgt. Die Arbeit ist sehr verschiedenartig. Neben Gräbenziehen, Wegeanlagen, Drainieren, Umhacken, werden die Gefangenen auch zum Bau der Kolonistenhäuser verwandt. In Preußen kultiviert entweder die betreffende Generalkommission, die dann der Gefängnisverwaltung für den Sträfling einen Lohn von 1 Mk. pro Tag zahlt, oder die Gefängnisverwaltung kolonisiert für ihre eigene Rechnung.[1]) Diese Verfahren haben sich durchaus bewährt; irgendwelche Bedenken sind meines Wissens nicht aufgekommen. Entweichungen sind sehr selten; im Marcardsmoor erfuhr ich, daß in den 13 Jahren, während welcher Gefangene dort stationiert sind, erst 2 Entweichungen vorgekommen sind.

---

[1]) Krohne, Die Verwendung von Strafgefangenen zur Moorkultur und Moorbesiedelung; Denkschrift S. 117 ff.

Der Vorentwurf zu unserem Strafgesetzbuch sieht eine Maßnahme vor, die, wenn sie zur Ausführung kommt, der Moorkultivierung im hohen Grade förderlich werden kann. Unter den 53 000 alljährlich in Preußen zur Bestrafung gelangenden Personen ist eine große Zahl, die fünfmal und öfter bestraft ist. Diese steuerlosen, unsozialen Elemente will man nun unter harter Arbeit und strenger Zucht so lange ausschalten, bis sie die Gewähr bieten, wieder ins bürgerliche Leben eingereiht werden zu können. Als passende Beschäftigung für diese gemeingefährlichen und zugleich unglücklichen Elemente käme die Kultivierung von Unland in erster Linie in Frage; somit würde mit dieser Maßnahme auch der Moorkultur sehr gedient sein (Geheimer Oberregierungsrat Dr. Krohne, Leiter des preußischen Gefängniswesens, im deutschen Landwirtschaftsrat am 17. Februar 1911).

Zur näheren Würdigung der Gefangenenarbeit auf Moor möchte ich noch anführen, was Regierungsrat Lange über sie berichtet[1]): „Ich muß dabei an einen schwülen Sommernachmittag des Jahres 1901 denken. Auf dem durchwärmten Moore stand ich neben einer Arbeitskolonne. Die blanken Moorhacken blitzten in der Sonne, waren es wirklich Strafgefangene, die hier im Schweiße ihres Angesichts so fleißig arbeiteten, um die Wildnis in blühendes Kulturland zu verwandeln? Ich trat zu einem jugendlichen Sträfling, der mir durch Geschicklichkeit besonders auffiel, und fragte ihn nach der Ursache seiner Bestrafung. Ein leidig Lied! Körperverletzung mit nicht gewolltem Ausgange, verübt im Banne des Dämon Alkohol. Lange noch blieb ich von ferne zuschauend stehen. Wenn einer sein an der Menschheit begangenes Unrecht wieder gutmachen kann, so sind es diese Arbeitswilligen. Welch ein Stück nützlicher Arbeit leisten sie dem Vaterlande im Dienste der Landeskultur! Keinem Freien aber wird dadurch das Brot geschmälert, keinem Konkurrenz gemacht. Vielmehr verbilligt die wohlfeile Arbeitskraft dem Landwirt, dem zukünftigen Siedler, den Pachtzins und die Rentenschuld. Nicht verelendet hinter Kerkermauern, gestählt durch kräftigende Arbeit in freier Luft, kehren diese Büßer zurück in das bürgerliche Leben, die meisten mit einer kleinen Summe Geldes, die sie als Arbeitsgeschenk beim Abschied erhalten (von Gefängnisverwaltung und von der Generalkommission).

---

[1]) Prot. der 59. Sitzung der Zentralmoorkommission S. 9.

Unwillkürlich fielen mir die Worte ein, die im Jahre 1900 bei Eröffnung der Pariser Weltausstellung der damalige französische Minister Millerand gesprochen hatte: ‚Arbeit, du Befreierin! Du bist es, die uns adelt, uns tröstet. Unter deinen Schritten flieht das Böse! Durch dich wird die Menschheit aus der Knechtschaft der Nacht befreit!'"

Um einen Überblick über die Arbeit, die seit etwa 13 Jahren durch Gefangene auf dem Gebiete der Moorkultur geleistet ist, die zugleich auch zeigen soll, wie langsam die jetzige Kultivierung vor sich geht, führe ich folgende Zusammenstellungen an[1]):

I. Das Marcardmoor im Regierungsbezirk Aurich.
1. Größe 2090 ha.
2. Zahl der projektierten Kolonate 150
3. Davon sind fertiggestellt und vergeben:
a) als Pachtgüter 34
b) als Rentengüter 13
c) Pfarre, Schule, Gemeindehaus, Moorvogtei, Gefangenenhaus 5
zusammen 52

II. Das Kehdingermoor (Groß-Sterneberg) im Regierungsbezirk Stade.
1. Größe 740 ha.
2. Zahl der projektierten Kolonate 66
3. Davon sind fertiggestellt und besiedelt:
a) als Pachtgüter 11
b) als Rentengüter 6
c) Moorvogtei und Gefangenenhaus 1
zusammen 18

III. Augstumalmoor im Regierungsbezirk Aurich.
1. Größe 3300 ha.
2. Zahl der projektierten Kolonate 352
3. Davon sind fertiggestellt 27
außerdem die Moorvogtei.

IV. Carlsrode (Elchtal).
1. Größe 680 ha.
2. Zahl der projektierten Kolonate 62
3. Davon sind fertiggestellt 35

[1]) Krohne, Die Verwendung von Strafgefangenen; Denkschrift S. 130 ff.

V. Pfeil im Großen Moorbruch im Regierungsbezirk Königsberg.

Größe 600 ha. Niederungs- und Übergangsmoor, die zu Wiesen und Weiden angelegt werden. Das Moor soll nicht besiedelt, sondern in kleineren Flächen an die anwohnenden Besitzer verpachtet werden, um deren Viehhaltung und damit ihre wirtschaftliche Lage zu bessern. Bis jetzt sind 80 ha kultiviert.

VI. Das Hahnenknoopmoor im Regierungsbezirk Stade.

1. Größe 258,6 ha.
2. Zahl der projektierten Kolonate 17
3. Davon sind fertiggestellt 2

VII. Das Bargstedtermoor.

1. Größe 209,1 ha
2. Zahl der projektierten Kolonate, die sämtlich vergeben sind 15

VIII. Das Reitmoor, südlich vom Kaiser-Wilhelm-Kanal.

1. Größe 450,9 ha.
2. Zahl der projektierten Kolonate 26
3. Davon sind fertiggestellt 4

IX. Das Platte Venn im Regierungsbezirk Aachen.

1. Größe 84,5 ha.
2. Zahl der projektierten Kolonate 6
3. Davon sind als Pachtgüter vergeben . . . 3

Die Gesamtfläche, die für die Kultur durch Gefangene in Bearbeitung genommen ist, beträgt 8436 ha, worauf 694 Kolonistenstellen vorgesehen sind, von denen im Jahre 1907 149 fertig waren. Zur Zeit werden wieder eine Anzahl neuer Stellen fertig und besiedelt sein.

Es geht also, wie man sieht, nur langsam vorwärts. Eine Besserung wird erst eintreten, wenn die Finanzverwaltung sich entschließt, mehr Mittel für die Kultivierung der Moore bereitzustellen. Der Erhöhung der im Moor tätigen Gefangenenkommandos steht ja — leider — kein Grund im Wege. Mit einer Kultivierung großen Stils eine Verwertung des Torfes, wie es durch die Voßbargsche Überlandzentrale geschieht, durch deren Kraft auch zugleich die Kulturaufgaben gefördert werden, zu verbinden, scheint sehr vorteilhaft. Möglicherweise erfüllt auch das Frank-Caroscho Torfverwertungsverfahren die darauf gesetzten Hoffnungen, so

daß eine Überlandzentrale noch günstiger zu arbeiten in der Lage wäre.

Die Zeit, wo unsere für die Volkswirtschaft jetzt nahezu wertlosen großen Moorgebiete von der Kultur erobert sein werden, wird sobald noch nicht erreicht sein. Diesen Zeitpunkt aber nicht gar zu weit in nebelhafter Ferne verschwinden zu lassen, sollten sich alle maßgebenden Kreise durch eine kräftige Förderung dieser ebenso bedeutungsvollen wie schönen Aufgabe angelegen sein lassen.

Anhang.

Fehnkultur.

Die Fehn- oder Veenkultur besteht darin, daß zunächst ein nach einem einheitlichen Plan aufgestelltes Wasserstraßensystem (Hauptkanal mit Inwieken) geschaffen wird. An den Kanälen beginnt die Abtorfung, indem die wenig zersetzte oberste Schicht, die sogenannte Bunkererde, vorläufig beiseite geworfen, die folgende Torfschicht des auch noch ziemlich lockeren Moostorfs, bei der ein Transport infolge des ungünstigen Verhältnisses zwischen Brennwert und Volumen nicht lohnen würde, an Ort und Stelle als Brennmaterial verwandt, dagegen der zum Brennen wertvolle untere Moostorf, der Specktorf, auf den zu einer Fehnanlage immer notwendigen Schiffen verfrachtet wird, um benachbarten Städten zugeführt zu werden. Auf das bis auf den mineralischen Untergrund abgetorfte Moor, Leegmoor, wie dieses in Ostfriesland genannt wird,[1]) wird die oberste Schicht, die Bunkererde, wieder verteilt und mit einer etwa handhohen Sandlage aus den Kanälen vermischt.

Diesem Boden wird viel Dung, den die Schiffe als Rückfracht von den Städten in Form von Abfallstoffen, Fäkalien und Seeschlick, mitbringen, zugesetzt. Der so hergestellte Acker bringt sehr gute Erträge, so daß eine solche Wirtschaft bald über den Eigenverbrauch hinaus produziert. Vorbedingung für diese Kultur sind also ein geeignetes Kanalsystem und in der Nähe gelegene, viel Torf verfeuernde Städte, welche zugleich Gelegenheit bieten, dem Fehnbauer reichlich und billig Dungstoffe zu liefern. Alle diese Umstände sind bei den niederländischen Fehnen in sehr

---

[1]) In anderen Moorgegenden bezeichnet man mit dem Ausdruck Leegmoor ein niedrig gelegenes Moor (Salfeld, Landwirtschaftl. Jahrb. 1883 S. 23). In meiner Heimat, am nordwestlichen Harzrande, wird das Wort „Leeg“ in dem Sinne wie „mager, dünn“ gebraucht.

günstiger Weise vorhanden, so daß hier sogar ziemlich bedeutende Industrien bodenständig werden konnten. Bei den deutschen Fehnanlagen ist dieses längst nicht in dem Maße der Fall, weshalb auch diese mit wenigen Ausnahmen (so vor allem der Stadt Papenburg, einer reinen Fehnanlage) nur zu einer recht mäßigen Blüte gekommen sind. Auch die in den letzten Jahrzehnten sehr stark gewordene Konkurrenz der Steinkohle hat ihre Entwicklung gehemmt.

Moorbrandkultur.

Die heute noch nicht ganz aufgegebene Moorbrandkultur stammt auch aus Holland. Sie wird namentlich in Ostfriesland, in den Emsgebieten und in Oldenburg geübt. In den Mooren rechts der Weser hat sie sich nicht so eingebürgert. Sie besteht darin, daß der im Herbst durch Aufarbeiten vorbereitete Boden im Monat Mai, sobald er leidlich ausgetrocknet ist, angezündet wird, und zwar so, daß der Brand gegen den Wind zu laufen hat. Ein zu lebhaftes oder träges Brennen reguliert der immer anwesende Brandbauer. Durch den Brand glaubte man früher den Boden zu entsäuern und milder zu machen. In die noch warme Asche wird Buchweizen (zuweilen auch Raps) gesät. Der Buchweizen kann, falls er nicht durch Nachtfröste oder zu starke Feuchtigkeit getroffen wird, gute Erträge liefern. Dieses Verfahren wird ungefähr 5 bis 6 Jahre wiederholt; aber dann ist der Boden so abgenutzt, daß er nichts mehr herzugeben vermag. Nach einer Ruhezeit von ungefähr 30 Jahren hat in ihm eine Wiederanreicherung der verbrauchten Stoffe stattgefunden, und es kann eine neue Brandperiode beginnen. Die Ernten fallen in dieser aber bedeutend geringer aus als in der ersten, und in der nächsten noch geringer. Der Brandfruchtbau stellt einen „Raubbau schlimmster Art“ dar. Der Rauch der zur Frühlingszeit in Brand stehenden Flächen zieht vom Nordwestwind getrieben weit landeinwärts und macht sich dort seines unliebsamen Geruchs wegen recht unangenehm bemerkbar. „Ganz Deutschland merkt's, wenn unsere Moore brennen.“ [1]) Der Rauch ist bekannt unter dem Namen Höhenrauch, Haarrauch, Hoorrauch, Heerrauch, Moorrauch (holländisch Veenrook.[2])

[1]) Kutzen, Das deutsche Land S. 504.

[2]) Kutzen S. 304.

Wenn die Buchweizenernte durch irgendwelche Witterungsumstände vernichtet wird, leiden die armen einzig und allein auf diese unsichere Kultur angewiesenen Bauern bittere Not. Um die Mitte des vorigen Jahrhunderts häuften sich die Notstände und Klagen so erschreckend, daß die Regierung ernstlich der Not steuern mußte. Eine sehr lebhafte Agitation gegen diese Kultur begann der „Verein gegen das Moorbrennen". Aber ein direktes Verbot des Brennens konnte damals nirgends aufrechterhalten werden, da an Stelle der Brandkultur sich dem völlig mittellosen Bauer kein anderer Erwerbszweig auf den Mooren bot. Die isolierte, durch keine Wege erschlossene Lage verhinderte sogar den Torfabsatz.

Heute ist die Brandkultur zwar noch im Gebrauch — besonders wird sie noch in den Emsmooren im Reg.-Bez. Osnabrück betrieben —, aber sie ist doch ganz bedeutend geringer als früher. Betreffs der Größe der zu brennenden Flächen bedarf es der vorher eingeholten Erlaubnis der Regierung. Willkürliche Übertretungen der Befugnisse werden bestraft.

Spezialdruckerei für Dissertationen, Robert Noske, Borna-Leipzig.

Lebenslauf.

Ich, Erich Franz Ernst Benze, Sohn des Kantors Wilhelm Benze und der verstorbenen Berta Benze, geb. Cleve, bin am 28. Januar 1878 zu Ildehausen, Kreis Gandersheim, geboren. Bis zu meiner Konfirmation (Ostern 1892) besuchte ich die Volksschule meines Heimatortes und trat dann in das Herzogliche Lehrerseminar in Wolfenbüttel ein, das ich nach bestandener Abgangsprüfung Ostern 1898 wieder verließ. Dann war ich in Oker (Harz) und Schöningen (Kreis Helmstedt) als Lehrer tätig, schied jedoch am 1. April 1904 auf meinen Antrag aus dem braunschweigischen Volksschuldienst, um die Handelshochschule in Leipzig zu beziehen. Im Mai 1906 legte ich dort die Handelslehrerprüfung ab. Ich setzte dann mit Unterbrechungen auf den Universitäten Leipzig, Tübingen, Halle und Erlangen die Studien in Staatswissenschaften und Geographie fort. In der Zwischenzeit war ich teils an der städtischen kaufmännischen Schule in Kassel als Handelslehrer tätig, teils bereitete ich mich auf die Reifeprüfung vor, die ich Michaelis 1910 als Extraneer an der städtischen Oberrealschule in Braunschweig ablegte. Während meines Studiums hörte ich außer den handelstechnischen die Vorlesungen der Herren Professoren Ratzel, Bücher, Stieda, Partsch, Friedberg, Mayer, Lamprecht, Hasse, Friedrich, Eulenburg, Plenge, v. Neumann, v. Schönberg, Wohltmann, Sommerlad, Scupin, Pechnel-Loesche, v. Eheberg und Neuburg.

Ich bin braunschweigischer Staatsangehöriger und evangelisch-lutherischer Konfession.